AVERTISSEMENT

SUR CETTE NOUVELLE ÉDITION.

L'ESSAI des matières d'or et d'argent a de tout temps occupé les chimistes, et l'antiquité nous a laissé même quelques renseignemens à ce sujet. Une controverse sur la fixation rigoureuse du titre vrai des monnaies avait lieu, entre les bureaux de garantie des diverses puissances de l'Europe, lorsque parut, pour la première fois, en l'an VII, *le Manuel de l'Essayeur*. Le savant modeste dont les analyses consciencieuses, modèles parfaits de l'accord de la pratique et de la théorie, font maintenant autorité dans tous les laboratoires, VAUQUELIN, n'avait pas mis son nom à son manuscrit, dont le Rapport fut fait par M. Darcet. Nous donnons en entier ce Rapport non moins remarquable par l'analyse succinte qu'il présente du Manuel de l'Essayeur, que par la convenance des termes dans lesquels il fait l'éloge le plus réel de l'ouvrage dont il demande l'impression.

Publié d'abord, avec approbation de l'ad-

ministration des monnaies, l'ouvrage a été réimprimé en 1812 sous ce titre, *Manuel de l'Essayeur, par M. Vauquelin, essayeur* du bureau de Garantie du département de la Seine, et membre de l'Institut impérial de France. Pour rendre cette nouvelle édition aussi complète et aussi utile que possible, en y faisant les changemens et les additions nécessités par l'état actuel de la science, nous nous sommes aidés, dans notre travail, non seulement de tous les livres imprimés, mais encore de tous les manuscrits et de tous les renseignemens que nous avons pu nous procurer. Une addition très-importante, et qui forme la deuxième partie de ce Manuel, est celle de l'Essai des matières d'argent par la voie humide, de M. *Gay-Lussac*, publié, en 1832, par la Commission des monnaies et médailles qui, de 1829 à 1830, avait fait imprimer les documens officiels, relatifs à la rectification, en France, du mode d'Essai des matières d'or et d'argent généralement suivi en Europe.

Saint-Omer, Mai 1835.

VERGNAUD.

RAPPORT

Sur un ouvrage manuscrit, concernant la manière de faire les Essais des matières d'or et d'argent.

CITOYENS ADMINISTRATEURS,

Le manuscrit que vous m'avez remis pour l'examiner n'a point de titre, et est sans nom d'auteur : c'est un petit Traité court et précis de l'Art des Essais des matières d'or et d'argent, tant par la voie sèche, c'est-à-dire par la coupelle, que par la voie humide, ou le départ. L'auteur y traite aussi de la monnaie de cuivre et du billon : ceci est d'autant plus utile, que ce métal se trouve aujourd'hui, par les malheurs des circonstances de notre révolution, infecté par plusieurs matières étrangères, telles que le fer, le plomb, le zinc, et surtout par des étains de mauvais aloi; il était donc essentiel, tant pour les monnaies que pour les arts, que le cuivre ne fût pas oublié.

L'auteur expose d'abord, 1° l'ordre qu'il convient de mettre et d'observer dans les laboratoires des bureaux de garantie;

2° l'ordre qu'on dédaigne tant, et dont tout le monde sent la nécessité. Viennent ensuite successivement les articles de la balance d'essai et de ses dépendances; 3° des poids; 4° de la conversion des grammes en deniers et karats, *et vice versâ;* 5° des fourneaux de coupelle; 6° des moufles; 7° des coupelles; 8° de la purification des eaux fortes ou acide nitrique; 9° de la préparation de l'acide pour le toucheau : ceci est relatif, en particulier, aux bureaux de garantie; 10° de la coupellation en général; 11° de celle de l'argent et de l'or en particulier; 12° de l'essai des lingots de doré et d'or chargés d'argent; 13° de l'opération du toucheau.

Enfin, comme dans les momens les plus difficiles de la révolution, la France, par l'extrême disette de cuivre dont elle avait un absolu besoin, a été forcée d'avoir recours à ses cloches qu'il a fallu fondre et raffiner, et que dans ces momens de presse et de trouble l'inexpérience et la mauvaise foi y ont introduit un grand désordre, l'auteur a joint à ce Manuel quelques articles sur l'Essai des monnaies de billon; sur la manière de séparer l'argent d'avec l'eau forte dans laquelle il est dissous; enfin, un article devenu essentiel, sur les caractères

et les signes auxquels on peut reconnaître l'alliage frauduleux de l'or et de l'argent avec le platine, et sur la méthode à suivre pour en faire le départ; car l'inaltérabilité, par le feu et par les menstrues acides, autres que l'acide hydrochloro-nitrique, (*nitro-muriatique*), qu'a le platine en commun avec l'or, n'a pas manqué de reveiller la cupidité. Ce petit ouvrage me paraît renfermer ce qu'il est essentiel ou utile aux essayeurs des bureaux de garantie de connaître : il est fait pour eux, et remplit son objet; clair et précis, il est écrit sans faste et sans luxe de doctrine ni d'érudition; cependant il contient beaucoup d'observations fines placées à propos, et qui font voir que l'auteur est un homme exercé, et dont les connaissances vont beaucoup au-delà.

Je suis d'avis que cet ouvrage soit imprimé, afin qu'il soit dans les mains des essayeurs des bureaux de garantie, surtout, pour lesquels il est composé, et auxquels je pense qu'il peut être d'un grand secours et d'une grande utilité.

A Paris, le 1er *ventôse an VII de la République française.*

Signé DARCET.

MANUEL
DE
L'ESSAYEUR.

PREMIÈRE PARTIE.

DE L'ORDRE.

Il est quelques dispositions d'ordre qu'il est utile de mettre en pratique dans les bureaux de garantie, où il y a beaucoup de travail : cet ordre abrège le temps, évite les erreurs, place chaque chose dans le rang qu'elle doit occuper, établit une marche constante et uniforme où tout le monde se reconnaît et où personne ne se trompe. Il consiste, en recevant les sacs, à vérifier le poids, le nombre et le titre des pièces annoncées par le fabricant; à les inscrire sur un bulletin qu'on attache aux sacs; à placer ceux-ci dans l'ordre de réception, afin qu'ils puissent passer à l'essai à mesure qu'ils arrivent; à prendre ensuite ces sacs dans le même ordre, à couper sur toutes les pièces, autant qu'il est possible, proportionnellement à leurs poids, pour en former une *prise d'essai;* à diviser assez les fragmens de la matière, pour que celui qui pèse puisse

prendre de toutes les parties ; à mettre dans des plateaux séparés les rognures avec des étiquettes portant le nom du propriétaire, la nature et le titre de l'ouvrage.

Le même ordre doit être suivi dans les pesées, dans la coupellation et le retour des boutons.

Les orfévres apportent quelquefois à l'essai des ouvrages d'or et d'argent finis, sur lesquels, par conséquent, il ne reste pas de languettes à couper.

Dans cette circonstance on est obligé de les gratter au moyen d'un petit instrument d'acier triangulaire, appelé *grattoir*.

Lorsque l'argent a été blanchi, et l'or mis en couleur, il faut avoir le soin de mettre de côté la première couche enlevée par cette opération, parce que son titre est moins élevé que celui de la matière inférieure pour l'ouvrage d'argent, et est, au contraire, plus fort pour les ouvrages d'or.

Ce fait est connu depuis long-temps, par rapport à l'or mis en couleur, mais on était dans l'erreur relativement à l'argent, puisque l'on regardait comme pure la surface de ce métal, qui avait subi l'opération du blanchîment.

Il y reste constamment à l'état de combinaison une quantité d'acide sulfurique dont le poids excède celui du cuivre qui a été enlevé.

Des Balances d'essai, et de leurs dépendances.

La balance d'essai est, de tous les instrumens qui composent le laboratoire de l'Essayeur, celui qui a besoin de plus d'exactitude, de précision et de soin, dans

sa fabrication, de propreté et d'attention pour son entretien et sa conservation.

Ce serait en vain, en effet, que toutes les autres opérations qu'exigent les essais d'or et d'argent seraient faites avec exactitude, si la balance qui doit, en dernier ressort, prononcer sur le véritable titre de ces matières, n'était pas exacte et sensible.

Cette balance est composée, comme toutes les autres, d'une colonne carrée ou ronde, creuse dans son intérieur; d'un fléau et de deux tables d'acier, et de deux plateaux mobiles reçus dans deux autres petits plateaux que portent à leur extrémité, deux tiges plates d'acier auxquelles on donne quelquefois la forme d'étrier.

Le fléau est composé lui-même de deux bras qui sont divisés exactement en deux parties égales par un axe ou couteau qui les traverse à angle droit, d'une masse d'acier triangulaire souvent soudée au fléau et au couteau quelquefois mobile, mais arrêtée par des vis.

Le couteau qui traverse cette masse à angle droit, avec le fléau, ne la traverse pas exactement par le centre, mais un peu au-dessus, afin que le centre, de gravité du fléau soit placé au-dessous du centre de suspension.

Cette disposition rend la balance un peu moins sensible; mais elle est moins folle, et plus facile à gouverner. Il ne faut pas cependant que cette masse soit trop lourde, ni placée trop au-dessous du centre de suspension, la balance deviendrait alors dure et paresseuse.

On conçoit qu'il est indispensable, pour la justesse de cet instrument, que les deux bras du fléau, à partir du couteau, soient rigoureusement de la même longueur,

et contiennent des masses égales de matière, et que cette masse, dans tous les deux, soit également répandue sur toute leur étendue; car il pourrait arriver que les deux bras d'un fléau fussent inégaux en longueur, et fussent néanmoins en équilibre, s'ils étaient en même temps inégaux en masse, et si cette masse, dans le plus court, correspondait exactement à l'excès de la longueur dans l'autre. Mais dès que les bras du fléau sont rigoureusement de la même longueur, il est absolument nécessaire que les masses soient les mêmes et également placées sur toute leur étendue, pour qu'ils soient en équilibre; à moins, cependant, que la différence fût si légère qu'elle se trouvât effacée par le frottement qu'éprouve le couteau sur les tables d'acier qui le portent.

On a fabriqué, dans ces derniers temps, des balances d'essai, dont le centre de gravité peut s'élever, s'abaisser, et marcher à droite et à gauche, par le moyen de vis de rappel, suivant que l'on a besoin d'une plus ou moins moins grande sensibilité, et de célérité dans les opérations, ou que l'on veut rajuster le fléau.

Le couteau doit être bien trempé, et avoir une forme triangulaire; l'angle qui repose sur les tables d'acier doit être aigu et poli avec beaucoup de soin, pour exercer le moins de frottement possible. Les tables d'acier qui reçoivent le couteau sont également trempées et bien polies, de l'épaisseur d'environ deux millimètres; il est évident, en effet, que moins il y aura de points de contact entre ces deux corps, moins il y aura de frottement, et plus la balance sera sensible.

Les tables d'acier sont réunies par leurs bords inférieurs avec une pièce horizontale du même métal, qui

est percée dans le milieu par une tige de fer carrée ; fixée par une vis.

Cette tige se meut de haut en bas, *et vice versâ*, au moyen d'un cordon de soie, attaché à un point fixé dans l'intérieur de la colonne ou obélisque, à deux ou trois centimètres de l'extrémité inférieure de cette tige, qui passe sur trois poulies. La première de ces poulies est placée à l'extrémité même de la tige ; la seconde, à la même hauteur que le point fixe où est attaché le cordon, mais du côté opposé ; enfin la troisième, à la partie inférieure de la cavité de l'obélisque, à l'endroit où le cordon passe dans la coulisse pratiquée dans la table de la cage qui renferme la balance.

On attache à l'autre extrémité du cordon qui est à l'extérieur, une masse de plomb cylindrique, renfermée dans une boîte de bois d'ébène, de la même forme, et qui est garnie en-dessous d'un morceau de velours, pour que son frottement sur la table de la cage soit plus doux.

On conçoit aisément que par ce mécanisme ingénieux on élève, en tirant à soi la masse de plomb, les tables d'acier, d'une quantité égale à la distance qu'il y a entre l'extrémité de la tige au fer qui les porte, et le point fixé où le cordon est attaché. Pour bien entendre le mouvement que l'on communique ainsi au fléau de la balance, il faut savoir que le couteau est reçu par ses extrémités, lorsque la balance est en repos, dans des échancrures pratiquées sur le corps même de la colonne, et qui ont la même forme triangulaire que celle du couteau. Alors les tables, qui sont plus basses que ces échancrures lorsque la balance est sur son repos, rencontrent, en s'élevant, le couteau du fléau, et le mettent dans la condition convenable pour obéir au plus petit

excès de poids qui serait placé à une de ses extrémités.

Le fléau porte, de plus, une aiguille qu'on appelle *index* ou *juge*, placée à son milieu, directement au-dessus du couteau, et dont l'inclinaison, soit à droite, soit à gauche, est mesurée par une portion du cercle divisé devant lequel elle marche. Le milieu de ce cercle est percé d'un trou qui exprime le zéro d'inclinaison, et qui indique, lorsque l'aiguille y correspond exactement, l'équilibre de la balance. Cette portion de cercle est fixée sur la table postérieure d'acier, qui s'élève comme elle; elle doit être bien d'aplomb.

Les extrémités du fléau sont relevées en-dessus ; elles présentent la forme d'un couteau légèrement arrondi, et concave dans son milieu, pour recevoir les crochets des tiges de métal, destinés à porter les plateaux, et leur permettre un mouvement facile, pour que la traction se fasse bien perpendiculairement.

Tout cet équipage doit être renfermé dans une cage de verre, dont le fond est de bois d'ébène, et dont la face antérieure s'élève dans une coulisse, où elle est retenue en suspension par des ressorts d'acier courbés en devant.

Le fond de la caisse porte ordinairement plusieurs tiroirs destinés à renfermer différens outils, tels que des limes plates de différentes finesses, pour frotter les morceaux d'or ou d'argent dont on veut enlever quelques atômes; des tenailles taillées en limes, pour pouvoir pincer les fragmens de matière et les passer sur la lime; des bruxelles pour mettre ou retirer des plateaux les petits fragmens de métal, et obtenir le poids qu'on désire; des *gratte-bosses* pour nettoyer le dessous des

boutons; des boîtes contenant les poids; tous objets qui ne méritent point de description particulière, et qu'il suffit d'avoir vus une fois, pour les connaître et en concevoir l'usage.

Lorsqu'on veut s'assurer si une balance est juste, il faut commencer par élever doucement les tables d'acier, à l'aide du mécanisme dont il a été parlé plus haut, et lorsque le fléau reste stationnaire, ou qu'après quelques légères oscillations il redevient horizontal, c'est une preuve que les deux bras sont en équilibre; mais ce n'en est pas une que la balance est juste : car, comme nous l'avons dejà dit, il suffirait, pour établir l'équilibre entr'eux, que l'un égalât par un excès de masse l'excès de vîtesse de l'autre. Il faut donc placer dans chacun des plateaux des poids parfaitement égaux; et si cette fois l'équilibre subsiste, c'est une preuve certaine de la justesse de la balance : il est évident qu'alors, s'ils n'étaient pas égaux, celui qui serait le plus long l'emporterait sur l'autre.

La justesse d'une balance n'est pas la seule qualité qu'elle doit avoir, il faut encore qu'elle soit sensible, c'est-à-dire, qu'elle puisse être mise en mouvement par une très-petite masse, un dix-millième de gramme, par exemple, ce qui répond à-peu-près à un six-centième de grain, poids de marc.

Avant de se servir de la balance d'essai, il faut toujours avoir soin de s'assurer si elle ne s'est pas dérangée; et si le fléau n'était pas en équilibre, il faudrait passer dessus, ainsi que sur les plateaux, un petit pinceau fait avec des cheveux pour abatre la poussière qui s'introduit dans la cage pendant le travail.

Lorsqu'on pèse il faut éviter les rayons du soleil,

qui pourraient, en dilatant inégalement les bras du fléau, rompre leur équilibre. Les courans d'air ne sont pas moins dangereux, en agitant la balance et en la faisant pencher plus d'un côté que de l'autre. Il est donc nécessaire que la balance soit placée dans un petit cabinet où les rayons du soleil et les courans d'air ne puissent avoir accès. Il est également important d'écarter avec soin du lieu dans lequel est renfermée la balance, l'humidité et surtout les vapeurs acides, qui indubitablement rouilleraient le fléau et rendraient cet instrument inexact, ou au moins diminueraient sa sensibilité.

Des Poids.

Les poids dont on se sert aujourd'hui pour les essais d'or et d'argent sont le gramme et ses divisions décimales; il correspond à 18,841 grains, poids de marc. L'ensemble de ces poids consiste : 1° dans le gramme lui-même; 2° les 0,5 de gramme; 3° les 0,2 de gramme; 4° le 0,1 de gramme; 5° le 0,05 de gramme; 6° le 0,02 de gramme; 7° le 0,01 de gramme; 8° les 0,005 de gramme ; 9° les 0,002 de gramme; 10° le 0,001 de gramme; enfin les 0,0005, ou le demi millième de gramme.

On voit que par cette division du gramme onze poids sont suffisans pour avoir tous les termes intermédiaires entre les deux extrêmes, savoir l'unité principale, le gramme, et la plus petite division qui serve dans les essais, le demi-millième de gramme. Ceux qui fabriquent ces poids ont coutume de faire double, les 0,1; les 0,01; les 0,005; les 0,001; les 0,0005 de

gramme, parce que ces poids étant très-légers, et cédant au plus petit mouvement, ils sont très-sujets à se perdre.

Ces poids sont ordinairement faits en argent. On pourrait également les faire en or ou en platine; mais ces métaux étant spécifiquement plus pesans, les poids qu'on en formerait auraient un beaucoup plus petit volume sous la même masse, et à peine les dernières divisions du gramme seraient visibles : le cuivre serait même préférable, s'il n'était pas susceptible de s'oxider par l'eau et les vapeurs acides.

Le gramme, ou l'unité principale, doit être fait sur un bon étalon ; mais ce sont surtout les divisions qui doivent avoir la plus grande exactitude et contenir rigoureusement les parties aliquotes qu'elles expriment. On conçoit, en effet, que c'est dans l'exactitude des rapports que doivent avoir entr'elles les divisions d'un poids quelconque, que consiste toute la précision des opérations, et que deux Essayeurs qui travailleraient avec des poids dont l'unité principale serait différente obtiendraient néanmoins les mêmes résultats, si les parties aliquotes étaient exactes, et si d'ailleurs ils operaient tous deux avec les précautions requises.

Pour vérifier l'exactitude de ces poids, il faut mettre dans un des plateaux d'une balance bien sensible, l'unité principale, et dans l'autre, toutes les parties qui la représentent; et s'il y a égalité, c'est une preuve que la division générale est bonne; mais ce n'en est pas une pour chaque division en particulier, car il serait possible que celui qui pourrait se trouver en moins dans les uns se trouvât en plus dans les autres; il faut donc les comparer les uns après les autres, avec leurs divisions correspondantes.

Titre des alliages d'argent.

On exprime actuellement la richesse d'un alliage d'argent, le *titre*, en fractions décimales de l'unité. Ce titre autrefois s'énonçait habituellement en *deniers* et *vingt-quatrièmes de denier*, ou bien en onces, gros et grains contenus dans 100 livres (*quintal*), poids de marc.

Les titres correspondans, anciens et nouveaux, se trouvent dans les tableaux suivans, dont voici les élemens :

1 gros = 72 grains;

1 once = 8 gros = 576 grains;

1 livre = 16 onces = 128 gros = 9216 grains;

1 quintal = 100 livres = 1600 onces = 12,800 gros = 921600 grains;

1 dix-millième (0,0001) = 1 gros = 20 grains 16/100;

Le denier est divisé en 24 vingt-quatrièmes; l'unité contient 12 deniers ou 288 vingt-quatrièmes.

Conversion des onces, gros et grains en fractions décimales.

Onces.	Gros.	Grains.	Décimales.		Décimales.		Onces.	Gros.	Grains.
16 =	128		0,01000 =	1/100	0,01000 =	1/100	16	0	0
15	122		0,00937						
					0,0090	1/111	14	3	14
14	112		0,00875						
13	104		0,00812						
					0,0080	1/125	12	6	30
12	96		0,00750						
					0,0070	1/143	11	1	43
11	88		0,00687						
10	80		0,00625						
					0,0060	1/166	9	4	58
9	72		0,00562						
8	64		0,00500	1/200	0,0050	1/200	8	0	0
7	56		0,00437						
					0,0040	1/250	6	3	14
6	48		0,00375						

Onces.	Gros.	Grains	Décimales.
5 =	40		0,00312
4	32		0,00250 = 1/400
3	24		0,00187
2	16		0,00125 = 1/800
1	8 =	576	0,000625
	7 =	504	0,000547

Décimales.		Onces.	Gros.	Grains.
0,0033 =	1/300	5	0	24
0,0030	1/333	4	6	30
0,0025	1/400	4	0	0
0,0020	1/500	3	1	43
0,00166	1/600	2	5	24
0,00143	1/700	2	2	20
0,00125	1/800	2	0	0
0,00111	1/900	1	6	16
0,00100	1/1000	1	4	57 1/16
0,00090	1/1111	1	3	37
0,00080	1/1250	1	2	16
0,00070	1/1428	1	0	69
0,00060	1/1666	0	7	48
0,00050	1/2000	0	6	29

Onces.	Gros.	Grains.	Décimales.
	6 =	432	0,000469
	5	360	0,000390
	4	288	0,000312
	3	216	0,000234
	2	144	0,000165
	1	72	0,000078
		36	0,000039
		24	0,000026

Décimales.		Onces.	Gros.	Grains.
0,00040	= 1/2500	0	5	8
0,00033	1/3000	0	4	19
0,00030	1/3333	0	3	60
0,00025	1/4000	0	3	14
0,00020	1/5000	0	2	40 32/100
0,000166	1/6000	0	2	9
0,000143	1/7000	0	1	59
0,000125	1/8000	0	1	43
0,000111	1/9000	0	1	30
0,000100	1/10000	0	1	20 16/100

Onces. Gros. Grains.	Décimales.	Décimales.	Onces. Gros. Grains.
18	0,0000195		
12	0,0000130		
9	0,0000097		
1	0,00000108		

Conversion des deniers et vingt-quatrièmes en fractions décimales.

Deniers.	Décimales.	Vingt-quatrième.	Décimales.
1 = 24	0,0833	24	0,0833
2 48	0,1667	23	0,0799
3 72	0,2500	22	0,0764
4 96	0,3333	21	0,0729
5 20	0,4167	20	0,0694
6 144	0,5000	19	0,0660

Deniers.		Décimales.	Vingt-quatrième.	Décimales.
		0,5833		
7 =	168	0,6667	18	0,0625
8	192	0,7500	17	0,0590
9	216	0,8333	16	0,0556
10	240	0,9167	15	0,0521
11	264	1,0000	14	0,0486
12	288		13	0,0451
			12	0,0417
			11	0,0382
			10	0,0347
			9	0,0312
			8	0,0278
			7	0,0243
			6	0,0208
			5	0,0174
			4	0,0139
			3	0,0104
			2	0,0069
			1	0,003472

Titre des alliages d'or.

On exprime actuellement le titre des alliages d'or en fractions décimales, comme on le fait pour les alliages d'argent. Ce titre autrefois s'énonçait habituellement en *karats* et *trente-deuxièmes*, ou bien en onces, gros et grains contenus dans 100 livres (*quintal*) poids de marc.

Les titres correspondans, anciens et nouveaux, se trouvent dans la table suivante dont voici les élémens :

L'unité = 24 karats;
1 karat = 32 trente-deuxièmes;
L'unité = 768 trente-deuxièmes.

Conversion des karats et trente-deuxièmes en fractions décimales.

32me.	Décimales.	Karats.	Décimales.
1	0,001302	1	0,041667
2	0,002604	2	0,083334
3	0,003906	3	0,125001
4	0,005208	4	0,166667
5	0,006510	5	0,208333
6	0,007912	6	0,250000
7	0,009115	7	0,291666
8	0,010415	8	0,333333
9	0,011718	9	0,374999
10	0,013021	10	0,416667
11	0,014323	11	0,458630
12	0,015625	12	0,500000
13	0,016927	13	0.541667
14	0,018230	14	0,583333

32me.	Décimales.	Karats.	Décimales.
15	0,019531	15	0,624555
16	0,020833	16	0,666667
17	0,022135	17	0,707333
18	0,023436	18	0,750000
19	0,024740	19	0,791666
20	0,026042	20	0,833333
21	0,027343	21	0,874999
22	0,028646	22	0,916666
23	0,029948	23	0,958333
24	0,031250	24	1,000000
25	0,032552		
26	0,033854		
27	0,035156		
28	0,036460		
29	0,037760		
30	0,039062		
31	0,040364		
32	0,041667		

Titres de divers alliages, soudure et amalgames

1. *Monnaie d'or.* Le titre le plus élevé est 902 or et 98 cuivre; le titre le plus bas est 898 or et 102 cui.; le titre moyen est 900 or et 100 cuivre.

2. *Monnaie d'argent.* Le titre le plus élevé est 903 argent et 97 cuivre; le titre le plus bas est 897 argent et 103 cuivre; le titre moyen est 900 argent et 100 cuivre.

3. *Monnaie de billon.*, pièces de 10 centimes. Le titre le plus élevé est 203 argent et 797 cuivre; le titre

le plus bas est 193 argent et 807 cuivre; le titre moyen 200 argent et 800 cuivre.

4. *Médaille d'or.* Le titre le plus élevé est 918 or et 82 cuivre; le titre le plus bas est 915 or et 85 cuivre; le titre moyen est 916 or et 84 cuivre.

5. *Médaille d'argent.* Le titre le plus élevé est 953 et 47 cuivre; le titre le plus bas, est 947 argent et 53 cuivre; le titre moyen est 950 argent et 50 cuivre.

6. *Bijoux d'or.* Le titre le plus élevé est 750 or et 250 cuivre; le titre le plus bas est 747 or et 253 cuivre. Il existe encore deux autres titres légaux, mais peu employés, l'un à 920 or et 80 cuivre, l'autre à 840 or et 160 cuivre.

7. *Vaisselle d'argent.* Le titre le plus élevé est 950 argent et 50 cuivre; le titre le plus bas est 945 argent et 55 cuivre. Il existe encore deux autres titres, mais peu employé, celui de 800 argent et 200 cuivre, ou, plus bas, 795 argent et 205 cuivre.

8. *Divers bronzes.* 92 cuivre et 8 étain, pour médailles. — 91,40 cuivre; 5,53 zinc; 1,70 étain; 1,37 plomb, pour statues. — 90 cuivre et 10 étain pour bouches à feu. — 80 cuivre, 17 zinc et 3 étain pour garnitures d'armes à feu. — 78,47 cuivre; 17,23 zinc; 2,87 étain: 1,43 plomb, pour candelabres et ornemens. — 80 cuivre et 20 étain pour cymbales et tamstams. — 75 cuivre et 25 étain pour cloches et timbres. — 84 cuivre et 16 étain pour boîtes de roues.

9. *Alliage imitant l'or.* 90,50 cuivre; 6,50 étain; et 3 zinc. Cet alliage est comme sous le nom de *Pinchebeck, similor, or de Manheim, métal du prince Robert.*

10. *Alliage imitant l'argent.* 55 cuivre, 23 nickel,

17 zinc, 3 fer et 2 étain. Cet alliage est connu sous le nom de *Pack-fong*, des Chinois, *cuivre blanc*, *argentan*. Le *maillechor* est un alliage de 72 cuivre, 23 zinc, 15 nickel avec trace de plomb.

11. *Alliage de cuivre jaune*, *facile à travailler au tour.* 65,80 cuivre; 31,80 zinc; 2,15 plomb et 0,25 étain; ou bien, 66 cuivre, 32 zinc et 2 plomb. Le cuivre jaune facile à travailler au marteau se compose de 70,10 cuivre et 29,90 d'étain.

12. *Alliage de miroirs et télescopes.* 66,5 de cuivre et 33,5 d'étain auquel on ajonte une très-petite quantité d'antimoine, d'arsenic, et même de platine.

13. *Alliage de caractères d'imprimerie.* 80 de plomb, et 20 d'antimoine, auquel on ajoute une très-petite quantité de cuivre pour les gros caractères surtout. Pour stéréotypage on fait usagede l'alliage fusible à l'eau bouillante qui se compose de 50 bismuth, 31,25 plomb et 18,75 étain. Ce même alliage avec addition de très-peu de mercure, sert à plomber les dents, et l'on emploie pour les pivots des dents artificielles un alliage de platine et d'argent.

14. *Soudure.* 666,66 or; 166,66 cuivre et 166,68 argent, pour l'or à 750 millièmes; 666,67 argent; 233,33 cuivre et 100 zinc, pour l'argent à 950 millièmes. Parties égalesde cuivre et de zinc pour souder le cuivre jaune. 66,67 plomb et 33,33 étain pour la plomberie. 67 cuivre et 33 zinc pour le fer.

15. *Amalgames.* 80 mercure et 20 bismuth pour étamage de globes de verre. 90 mercure et 10 or pour la dorure. 85 mercure et 15 argent pour l'argenture. 70 étain et 30 mercure pour l'étamage des glaces.

TABLE des poids, diamètres et pesanteurs spécifiqnes des monnaies de France.

DÉNOMINATION des pièces.	POIDS ET TOLÉRANCES en grammes et milligrammes.	Diamètres.	PESANTEUR SPÉCIFIQUE.
Or, 40 fr.	12,903 — 12,877 à 12,929	26 millim.	17,222 à 17,595
Id. 20	6,451 — 6,439 — 6,465	21 —	*Id.* — *Id.*
Argent, 5	25,000 — 24,925 — 25,075	37 —	10,257 — 10,306
Id. 2	10,000 — 9,950 — 10,050	27 —	*Id.* — *Id.*
Id. 1	5,000 — 4,975 — 5,025	23 —	*Id.* — *Id.*
Id. 1/2	2,500 — 2,483 — 2,518	18 —	*Id.* — *Id.*
Id. 1/4	1,250 — 1,238 — 1,263	15 —	*Id.* — *Id.*
Cuivre 10 c.	2,000 — 1,986 — 2,014	19 —	9,326 — 9,508

Nota. Le poids moyen d'une pièce de 5 fr. étant de 25 grammes, 40 de ces pièces pèsent 1 kilogramme (valeur de 200 fr.) ou le poids d'un litre d'eau distillée. 27 pièces de 5 fr. donnent une longueur de 999 millimètres, ou le mètre, à 1 millimètre près.

Les fausses pièces de monnaie imitant l'argent sont, en général, composées d'étain seulement ou d'étain et d'antimoine, d'étain et de bismuth, d'étain et de plomb, d'étain, d'antimoine et de plomb.

Conversion de grammes en deniers et en karats,
et vice versâ.

Si, faute de table de comparaison, on désire, pour sa propre satisfaction, ou celle des orfèvres et fondeurs, convertir les divisions du gramme en deniers et karats, et ceux-ci en partie de gramme, on y parvient par une simple règle de proportion.

Exemple.

On demande combien de l'argent à 0,800 de fin donnera de deniers et de grains. On dira; 1000 est à 12 comme 0,800 est au nombre cherché. On multipliera donc le nombre 12 par 0,800, ce qui donnera 9,600 pour produit; c'est-à-dire que l'argent sera à 9 deniers six dixièmes de denier; mais ce ne sont pas des dixièmes de denier que l'on cherche, ce sont des grains. Pour convertir ces fractions de denier en grains, poids de *semelle*, il faut les multiplier par 24, nombre des parties dans lequelles se divise le denier, et diviser ensuite le produit, qui est 144, par 10, ce qui donne 14,4; l'argent sera donc à 9 deniers 14 grains 0,4. Si à la place des deux zéros qui dans cet exemple suivent le 6, il y avait des chiffres, il faudrait les multiplier également par 24; mais au lieu de diviser alors le produit par 10, il est évident qu'il faudrait le diviser par 100.

Voici la formule.

$1000 : 12 :: 800 : x = 9600/1000 = 9{,}600,\ 0{,}600 + 24 = 1440/1000 = 14{,}4.$

Pour convertir les deniers et leurs divisions en parties décimales de gramme, on opère absolument d'après le même principe, en observant seulement un ordre inverse entre les membres de l'équation. Ainsi on demande combien de l'argent à 11 deniers 9 grains donnera de millièmes de gramme ; on dira, 12 sont à 1000 comme 11 d. 9 gr. sont au nombre cherché; il faudra d'abord convertir les 9 deniers en fractions décimales, en les multipliant par 10, jusqu'à ce que le produit qui en résultera puisse se diviser par 24, et placer autant de zéros avant le quotient qu'on aura multiplié de fois le numérateur de la fraction par 10. On aura dans ce cas-ci 0,375, qui, ajoutés aux 11 deniers, font 11375, lesquels multipliés par 1000, donneront 11375; et ce produit, divisé par 12, donnera 0,9479 pour quotient, ou plus simplement 0,948, en négligeant un dix-millième. L'argent sera donc à 0,948 de fin.

Les mêmes règles seront également suivies pour l'or, en observant cependant que le poids qui servait autrefois à peser ce métal se divise en 24 parties, qu'on appèle karats, et chacun de ceux-ci en 32 parties. Ainsi, en multipliant par 10 ou par 100 le numérateur qui suivra les karats, pour les convertir en fraction décimale, il faudra ensuite en diviser le produit par 32, au lieu de 24, comme pour l'argent.

Fourneaux de Coupelle.

Les fourneaux des coupelle, déjà employés dans le treizième siècle et qui sont des espèces de fourneaux à reverbère, au milieu desquels ou place un petit four

demi-cylindrique, que l'on appelle la *moufle*, se construisent de diverses formes et grandeurs.

La forme la plus ordinaire de ce fourneau représente une colonne carrée d'environ 36 centimètres de large sur 34 de haut, et 34 de profondeur, terminé par un dôme mobile, en forme de pyramide à quatre faces, dont la hauteur est de 25 centimètres, et l'ouverture carrée qui le termine, de 18 centimètres de ce côté. Ces dimensions varient suivant la grandeur du fourneau; celui-ci peut contenir dans sa moufle 16 coupelles, et même 20.

Les parois de ce fourneau ont communément 5 centimètres d'épaisseur. Il porte trois ouvertures ; la supérieure est pratiquée sur le plan antérieur de la pyramide, elle sert à mettre le charbon, on la nomme gueulard : elle est demi-circulaire, sa largeur est de 19 centimètres, et sa hauteur de 17. La moyenne est celle qui correspond à la moufle, elle a 14 centimètres de large et 11 de haut. Cette partie du fourneau s'appelle *laboratoire;* elle reçoit par une ouverture pratiquée dans la paroi postérieure une brique de 10 centimètres de large, 16 de long, et qui entre dans l'intérieur du fourneau d'environ 9 à 10 centimètres. C'est sur cette brique, qui remplit exactement son ouverture, et qui est d'ailleurs solidement assujettie par de la terre, que repose le fond de la moufle; disposition qui est infiniment plus solide que les pitons en terre que l'on pratiquait autrefois à cet effet. Immédiatement au-dessous de la moufle est nne tablette en terre que l'on nomme *mentonnière*, de 8 centimètres de large, faisant corps avec le fourneau, et qui s'étend sur toute la surface antérieure ; son usage est de permettre

d'éloigner la porte de l'ouverture pendant la coupellation.

La troisième ouverture, ou l'inférieure, est celle du foyer : elle est carrée et a 18 centimètres de large, sur 10 de haut. Outre ces trois ouvertures principales, il y en a encore une sur chaque face latérale qui correspond au foyer, et à la même hauteur que celle de devant; on les ouvre ou ferme suivant le besoin : leurs dimensions sont de 12 centimètres de large sur huit de haut.

Le *cendrier*, qui reçoit tous les débris de la combustion et par lequel l'air s'introduit dans le fourneau, est formé d'une autre pièce de terre carrée, creuse en dedans, plus large que le corps du fourneau, et dans l'épaisseur de laquelle la base de celui-ci est reçue au moyen d'échancrures ou d'entailles qui y sont faites : elle porte une grille en terre des mêmes dimensions que le fourneau, et percée de trous carrés de 2 centimètres et demi environ de côté. Cette pièce a une ouverture sur le devant, de 17 centimètres de large, sur 3 de haut; elle est destinée à fournir de l'air à la cavité intérieure du cendrier, où il s'amasse, s'échauffe, et passe dans cet état à travers les charbons qui sont au-dessus, et opère la combustion.

Le dôme du fourneau est terminé par un tuyau de terre qui lui sert de cheminée, dont l'extrémité inférieure carrée s'adapte exactement à la gorge du dôme ; cette cheminée a environ 8 à 9 centimètres de diamètre intérieurement. Le fourneau dont il est question ici est supposé fait en terre, et dans ce cas il doit être soigneusement lié avec quatre bandes de fer serrées avec des vis et des écrous.

L'une est placée à la partie supérieure du dôme ou réverbère; la deuxième, à l'endroit où le dôme s'unit au corps du fourneau, et enveloppe les bords des deux parties, de manière cependant que le dôme soit libre et puisse s'enlever facilement; la troisième est placée au milieu du corps du fourneau, et comprend dans son intérieur la tablette placée sous l'ouverture de la moufle; la quatrième enfin sert à lier la pièce carrée sur laquelle repose le fourneau, et que nous avons dit être le cendrier.

Les moufles propres pour un fourneau tel que celui qui vient d'être décrit doivent avoir environ 13 à 14 centimètres de large sur 10 de haut, absolument semblables à l'ouverture du fourneau qui leur répond.

On les introduit par l'ouverture du dôme qui est plus grande, de sorte qu'on n'est point obligé de démonter le fourneau.

D'après les dimensions que nous avons données du fourneau et de la moufle, il est clair qu'il doit rester de chaque côté de celle-ci un espace de 6 centimètres; ce qui est suffisant pour le passage des charbons, si on ne les emploie pas trop volumineux.

L'on fait aussi des fourneaux de coupelle en fer, doublés de terre : ils durent plus long-temps que les autres, mais ils sont plus difficiles à échauffer et ne conservent pas aussi bien leur chaleur.

Les plans, coupes et élévations de divers fourneaux de coupelle, sont dessinés pl. I, fig. 1 à fig. 10.

Les fig. 1, 2, 3 représentent une perspective et deux coupes d'un fourneau de coupelle en tôle forte. A est la cuve ou laboratoire, B le cendrier, C la moufle.

Les fig. 4, 5 et 6 représentent la coupe horizontale,

l'élévation et la coupe verticale d'un fourneau de coupelle en terre cuite, cerclé en fer ; le cendrier A est muni d'une grille en fer. Le laboratoire B est surmonté du dôme C qui s'y adapte par deux échancrures *ee* ; D est une ouverture demi-circulaire, percée dans le dôme et par laquelle on indroduit le combustible. On peut fermer à volonté cette ouverture au moyen d'uue porte ou bouchon en terre. F est une cheminée en tôle à laquelle on peut douner plus ou moins de hauteur suivant le tirage qu'on veut obtenir ; elle porte une tablette G sur laquelle on peut poser des coupelles, et une coulisse H par laquelle on peut introduir le combustible.

I est la moufle dans laquelle on place les coupelles ; on y pratique une fente étroite sur chaque face, pour qu'il puisse s'y établir un courant d'air. La moufle s'appuie d'une part sur le devant du fourueau, et de côté appuie sur la languette L. Une porte P permet d'en fermer l'onverture en tout ou la partie.

Les fig. 7, 8 et 9 représentent un fourneau de coupelle, en terre cuite, de forme illiptique et de petites dimensions. Ce fourneau n'a que 18 centimètres de longeur et 45 centimètres de hauteur. Son cendrier n'a qu'une ouverture circulaire sur le devant ; l'ouverture qui permet au ringard de s'introduire pour faire tomber les cendres, se bouche à volonté avec le petit tampon *t* en terre cuite. *b* est un autre tampon en terre cuite qui sert à boucher l'ouverture du dôme par laquelle on introduit le combustible. Une cheminée, en tôle, 5 décimètres au moins, est nécessaire pour déterminer le tirage.

MM. Aufrye et d'Arcet ont évalué que le charbon né-

cessaire pour échauffer ce fourneau ne vaut que 5 centimes, et que celui que l'on dépense ensuite pour chaque essai ne vant pas plus de 3 centimes. L'extrême petitesse de ce fourneau exige beaucoup de soin pour placer le charbon dont il faut choisir les morceaux, et pour que le tirage ne soit pas ralenti. Un fourneau du même genre, mais de 25 centimètres de largeur, consomme très-peu plus de charbon et le service en est plus commode.

La fig. 10 réprésente le fourneau d'*Aikin*, fourneau d'essai à souflet qui peut servir pour faire des conpulations. On y place un creuset percé *c* sur un fromage également percé et qui reçoit l'air du conduit. On y met la coupelle sur une grille, à une certaine hauteur dans le creuset et on recouvre celui-ci avec uue tuile à laquelle on adapte un tuyau en tôle qui sert de cheminée et à travers laquelle on peut examiner l'intérieur de la coupelle. Ce fourneau à l'inconvénient d'exiger le secours d'un souflet et n'est pas d'un service aussi commode que les précédents.

Les fig. 11 à 17 représentent divers accessoires du fourneau de coupelle.

Fig. 11 Ringard droit.

Fig. 12 Ringard à crochets ou ringard servant à faire descendre le charbon dans le fourneau etc., etc.

Fig. 13 Pince à moustache.

Fig. 14 Pince élastique mince.

Fig. 15 Pince élastique mince à branche demi-circulaire.

Ces pinces servent à saisir, enlever et mouvoir les coupelles et les objets qu'on veut placer dedans.

Fig. 16 Cuiller en fer.

Fig. 17. Main en tôle.

Les petites cuillers et la main servent à puiser le plomb granulé etc., etc.

Des Moufles.

Les moufles sont des vases de terre destinés à recevoir les coupelles; elles ont à-peu-près la forme d'un four, c'est-à-dire qu'elles sont formées d'une voûte légèrement surbaissée et d'une aire horizontale, au lieu d'être elliptique ou ronde ; la sole représente un carré alongé, et la paroi du fond fait un angle droit avec l'aire.

Elles sont percées de chaque côté d'une ou de deux fentes de 18 à 20 millimètres de long, et 5 de large, il y en a aussi deux sur la paroi du fond, celle qui est opposée à l'ouverture antérieure.

Il est essentiel que l'aire des moufles soit bien droite dans toute son étendue, pour que les coupelles y soient d'à-plomb, et que le bouton de retour se trouve bien au centre du bassin.

Lorsqu'on fait faire un fourneau de coupelle, il est bon de faire fabriquer en même temps une cinquantaine de moufles, parce qu'elles conviennent aux dimensions du fourneau, et sont infiniment plus avantageuses que celles qu'on achète au hasard. Cette quantité de moufles suffit pour user un fourneau qui travaille tous les jours.

Lorsqu'on se sert des moufles, on répand sur l'aire ; du sable fin ou de la craie en poudre, pour que les coupelles ne s'y attachent point par l'oxide de plomb qui pénètre souvent à travers.

Les moufles sont faites avec le même mélange plastique dont on se sert pour les creusets; comme elles ne supportent jamais une très-haute température, il n'est pas nécessaire qu'elles soient très-réfractaires; l'essentiel est qu'elles aient de la consistance et qu'elles supportent bien, sans se fêler, les alternatives du froid et du chaud.

Des Coupelles.

Les coupelles sont des vases faits avec des os calcinés, qui ont reçu ce nom parce qu'ils ressemblent à de petites coupes. Fig. 18.

Pour les préparer, on fait calciner à blanc des os d'animaux quelconques, que l'on broie à l'aide de moulins ou de pilons, et qu'on passe ensuite dans des tamis d'une grosseur déterminée, car il serait également nuisible que la poudre fût trop grosse ou trop fine.

Lorsqu'on a une suffisante quantité de poussière d'os, on la met dans des baquets, qui portent un robinet à 15 ou 20 centimètres au dessus de leur fond, et qui doit être garni d'un linge grossier, pour que la poussière osseuse ne puisse pas s'y introduire et l'obstruer.

On verse dessus de l'eau de rivière, dans laquelle on la laisse tremper pendant sept à huit heures, en agitant de temps en temps.

Quand la matière est déposée, et l'eau bien éclaircie, on la laisse écouler, on en remet une seconde fois, et on opère comme dessus.

On laisse égoutter les os suffisamment pour qu'ils acquièrent la consistance d'une pâte un peu solide, que l'on met dans les moules destinés à lui donner la

forme et la grandeur convenables. Ces moules sont faits de cuivre jaune, et sont composés de trois pièces, qui se séparent facilement, fig. 19; savoir, d'un segment de cône, qu'on appelle *none* TN; d'un fond mobile H,O,C, dont les bords circulaires sont coupés sous le même angle d'inclinaison que les parois internes de la none, sur lesquelles elle s'appuie; enfin, d'un moule intérieur, ou *moine* M, qui est un segment de sphéroïde portant à l'endroit de sa section un rebord qui s'apuie sur ceux de la *none*, et qui a un manche en bois ou en cuivre de 4 à 5 centimètres de long. Ainsi, lorsqu'on a mis dans le moule la quantité de matière nécessaire, on la presse avec les doigts, on enlève l'excès de la matière avec une lame de cuivre; on saupoudre alors cette surface avec de la poussière d'os très-fine, on y enfonce le moule intérieur, ou *moine*, en le frappant à plusieurs reprises avec un maillet de bois, jusqu'à ce que son rebord ait rencontré ceux de la *none*, et que le bassin de la coupelle soit bien formé. Par ce moyen, le bassin de la coupelle est constamment le même; il se trouve toujours au centre, et parfaitement d'à-plomb avec le corps de la coupelle lorsqu'elle est placée sur un plan horizontal. Pour enlever la coupelle de l'intérieur du moule, on pose son fond, qui, comme on sait, est mobile, sur une petite colonne de bois, dont le diamètre est égal au sien, en appuyant légèrement sur le moule, la *none* descend, et la coupelle se trouve alors à nu.

Les coupelles une fois formées comme il vient d'être exposé, on les place sur des planches, dans des endroits échauffés en hiver par des poêles; et lorsqu'elles ont perdu, par l'évaporation spontanée, l'humidité su-

perflue, et qu'elles ont acquis un commencement de solidité, on les met dans des fours, où elles éprouvent une chaleur suffisante pour les cuire.

Il y a quelques conditions à remplir pour donner aux coupelles les qualités qu'elles doivent avoir; il faut que la poussière d'os ne soit ni trop grosse ni trop fine : dans le premier cas, elle laisserait entre ses parties des espaces trop grands, et qui seraient fort inégalement distribués, et la coupelle, après son desséchement, serait trop poreuse; dans le deuxième, au contraire, les parties étant trop serrées, ne laisseraient pas une somme suffisante de vide pour recevoir l'oxide de plomb, ou litharge, provenant de la coupellation, dont l'introduction ne se ferait d'ailleurs que difficilement. 2°. Il est nécessaire que la pâte d'os ne soit ni trop sèche, ni trop humide : dans le premier état, elle ne deviendrait point homogène par la pression, ou elle serait trop compacte, et ne conserverait point assez de pores relativement à son poids (1); dans le second état, l'eau surabondante qui reste dans la matière, et qui n'en peut sortir par la pression, puisque le moule ferme exactement, laisserait trop de vide dans l'intérieur de la matière en s'évaporant, et ce vase serait trop fragile et pourrait absorber de l'argent.

Au reste, la fabrication des coupelles ayant été jusqu'ici confiée à la routine, on ne peut guère prescrire des règles certaines et générales, soit sur le degré de finesse qu'il convient de donner à la poussière d'os, à la

---

(1) Les coupelles ne peuvent absorber tout au plus qu'un poids égal au leur d'oxide de plomb.

quantité d'eau qui doit entrer dans la composition de la pâte pour que la coupelle conserve la somme de vide la plus convenable, soit enfin à la force de pression qu'on doit lui faire éprouver, etc. Il y a lieu d'espérer cependant que quelque jour on portera sur cet objet intéressant de l'art de l'Essayeur, la lumière de l'expérience guidée par le raisonnement, et qu'il en résultera des données à l'aide desquelles on poura faire des coupelles jouissant toujours des mêmes qualités (1).

De la purification de l'eau forte pour le départ de l'or.

Comme il est très-difficile, dans les travaux en grand sur tout, d'obtenir le nitrate de potasse ou salpêtre parfaitement pur et exempt d'hydrochlorate (*muriate*) de soude, ou *sel marin*, et que les distillateurs d'eau forte, d'ailleurs, n'emploient ordinairement pour cette opération que du salpêtre de la deuxième cuite, l'acide nitrique qu'ils obtiennent contient constamment une quantité plus ou moins grande d'acide hydrochlorique (*muriatique*), ou *acide marin*. La présence de ce dernier

(1) M. Desmarets, employé au bureau de Garantie de Paris, est arrivé par une longue expérience dans la fabrication des coupelles, au degré de perfection que l'on peut désirer dans la qualité de ces sortes de vases.

Il en fournit à la Monnaie, au bureau de Garantie, aux essayeurs du commerce de Paris, et depuis long-temps on en est parfaitement satisfait.

Les essayeurs des départemens pourront avec confiance s'adresser à lui pour cet objet, soit au bureau de Garantie, ou à sa demeure; leurs commandes seront promptement et fidèlement exécutées.

dans l'acide nitrique étant nuisible au départ de l'or, en ce qu'il favorise sa dissolution et qu'il forme de l'hydrochlorate (*muriate*) d'argent, il est indispensablement nécessaire de le purifier.

Pour cela on fait dissoudre environ quatre grammes d'argent fin dans chaque kilogramme d'eau forte, ou un demi-gros pour chaque livre; à mesure que l'argent est oxidé par l'acide nitrique, il s'unit à l'acide hydrochlorique (*muriatique*), et forme avec lui un sel blanc insoluble qui se dépose au fond de la liqueur : ce sel porte le nom d'hydrochlorate (*muriate*) d'argent, ou *lune cornée.*

Lorsque cette matière est déposée et que l'eau forte est bien éclaircie, on la décante doucement pour ne pas entrainer le dépôt avec elle. Quoique la quantité d'argent prescrite ici soit suffisante dans le plus grand nombre de cas, cependant comme toutes les eaux fortes ne contiennent pas la même quantité d'acide hydrochlorique (*muriatique*), il est bon de s'assurer, avant de l'employer, s'il n'y reste plus d'acide hydrochlorique, en y mêlant quelques gouttes de dissolution d'argent : si elle reste claire, c'est un signe qu'elle en est parfaitement dépouillée; mais si elle se trouble, il faut y faire dissoudre une nouvelle quantité d'argent, jusqu'à ce qu'elle présente le caractère indiqué plus haut.

Il vaut mieux, en général, qu'il reste un peu d'argent en dissolution dans l'eau forte, que de l'acide hydrochlochlorique, parce que la présence de ce métal, lorsqu'elle n'est pas considérable, n'est pas nuisible à l'opération du départ.

Il serait bon aussi, quoique cela ne se pratique pas ordinairement, de faire bouillir pendant quelques mi-

nutes l'eau forte, après l'avoir ainsi purifiée, pour en chasser la petite portion de gaz nitreux formé pendant la dissolution de l'argent, lequel pourrait favoriser la dissolution de quelques atômes d'or, surtout pendant la reprise où l'eau forte employée est dans un état de concentration plus grand. En supposant que l'acide hydrochlorique n'opérât pas la dissolution de quelques parties d'or, il serait néanmoins nuisible par l'hydrochlorate d'argent qu'il formerait et qui pourrait s'attacher ou s'introduire dans l'intérieur du cornet d'or, dont il augmenterait le poids.

L'eau forte du commerce donnant depuis 36 jusqu'à 44 deg., et celui auquel il convient de l'employer pour le départ de l'or devant être de 22 pour la première opération, et de 32 pour la reprise, il faut l'affaiblir en y ajoutant de l'eau pure. L'on peut arriver à ces degrés par le tâtonnement; mais si l'on outrepasse le terme, il n'y a plus de remède, en supposant qu'on n'ait pas conservé une portion d'eau forte concentrée. On évite ces tâtonnemens et ces difficultés en faisant la proportion suivante : Je suppose qu'on veuille amener à 22 degrés de l'acide nitrique portant 38 : il faut multiplier le nombre de degrés qu'il y a entre celui de son acide et le degré auquel on veut l'affaiblir, par la masse de cet acide, et divisant ensuite le produit par la moitié du nombre de degrés qu'a l'acide concentré; le quotient exprime la quantité d'eau qu'il faut y ajouter.

Cette règle est fondée sur ce que l'eau ne pèse point à l'aréomètre, et sur ce qu'en faisant abstraction de la contraction, qu'on peut ici négliger sans danger, l'acide nitrique ou eau forte mêlée avec autant d'eau, diminue

de la moitié de ses degrés, c'est-à-dire donne la moyenne arithmétique. Ainsi je suppose qu'on désire affaiblir, comme je le disais tout-à-l'heure, à 22 deg., 4 kilogrammes d'acide qui en a 38 : il faudra multiplier 16, qui est la différence entre 22 et 38, par 4, masse de l'acide; on aura 64 pour produit que l'on divisera alors par la moitié du nombre de degrés de l'acide concentré, ce qui donnera 3,367 pour quotient, et exprimera la quantité d'eau qu'il faudra ajouter à ces 4 kilogrammes d'acide. Ce sera donc 3 kilogrammes, plus 367 millièmes de kilogrammes, c'est-à-dire 3 hectogrammes, 6 décagrammes et 7 grammes. Si l'on veut affaiblir à 32 deg. seulement 4 kilogrammes d'acide qui en a également 38, on fera la proportion suivante, qui est la même que la précédente, $19 : 6 :: 4 : x = 1,263$, exprimant la quantité d'eau qu'il faudra ajouter aux 4 kilogrammes d'acide. Cette proportion est, comme on le voit, générale et applicable à tous les cas, puisque la quantité d'eau doit croître ou décroître suivant la différence du degré de l'acide et de celui où on veut l'amener, et que le produit est toujours divisé par une quantité constante qui est la moitié du nombre des degrés de l'acide.

De la préparation de l'eau forte pour le touchau.

S'il est nécessaire pour le départ de l'or que l'eau forte soit exempte d'acide hydrochlorique (*muriatique*), il n'en est pas de même de l'opération du *touchau*, il faut, au contraire, qu'elle en contienne une proportion déterminée; cependant ceux qui ont écrit sur cet objet, et ceux-même qui pratiquent l'opération ont une opinion contraire : guidés par ce principe, vrai en lui-même,

que la présence de l'acide hydrochlorique dans l'eau forte favorise la dissolution de l'or, tandis qu'il faut ici attaquer les métaux étrangers seulement, pour juger, par la trace d'or qui reste, du titre de ce métal, ils ont conseillé l'emploi de l'eau forte pure ; mais sous ce rapport ils se sont complètement trompés dans les conséquences qu'ils en ont tirées et les applications qu'ils en ont faites.

Je me suis pleinement convaincu par des essais nombreux que l'eau forte pure, à quelque degré qu'elle soit, n'a nulle action sur l'or dont le titre s'élève de 15 à 16 karats. Déjà quelques personnes s'étaient aperçues que l'addition d'un peu d'hydrochlorate (*muriate*) de soude, ou *sel marin*, donnait plus d'activité à l'eau forte, et qu'elle pouvait alors décéler la présence du cuivre dans l'or, à des titres supérieurs à ceux où l'eau forte pure n'indiquait rien de sensible.

Mais comme l'eau forte du commerce n'est jamais parfaitement identique, non-seulement par la concentration, mais encore par sa pureté, et qu'ils y mettaient toujours la même quantité de sel, il arrivait souvent qu'ils avaient une eau forte tantôt trop énergique, et tantôt trop faible.

Ayant reconnu par des expériences, que l'étendue de cette instruction ne permet point de détailler ici, que plus le titre de l'or est élevé et plus l'eau forte doit contenir d'acide hydrochlorique, je me suis livré à une suite d'essais, et j'ai trouvé que la meilleure proportion d'acide hydrochlorique, à mêler à l'eau forte pour de l'or au-dessous de 18 karats, était la suivante : 98 parties d'eau forte pure dont la gravité spécifique est de 13,40, 2 parties d'acide hydrochlorique du poids de

11,73 (l'eau étant prise pour l'unité ou 1,000) et 25 parties d'eau, le tout exactement mélangé et conservé dans une bouteille de verre bien bouchée.

Pour purifier l'eau forte par le touchau, il faut y dissoudre 3 ou 4 grammes d'argent par kilogramme, séparer la liqueur du dépôt qui se formera par cette opération, et distiller ensuite jusqu'à siccité.

Coupellation.

La coupellation est une opération qui a pour objet la détermination exacte de la quantité de métaux étrangers alliés à l'or, à l'argent, ou à ces deux métaux réunis, ou ce qui revient au même, la détermination de la quantité d'or et d'argent alliés à d'autres métaux.

Pour y procéder, on prend une masse quelconque du métal allié dont on veut connaître le titre : autrefois, cette quantité était de 36 grains, qu'on appelait semelle, mais aujourd'hui on l'a réduite à un gramme, qui est l'unité des poids du nouveau système, et qui représente 18,841 grains.

Les substances qu'on emploie à la séparation des métaux étrangers alliées à l'or et l'argent, sont le plomb et le bismuth ; cependant ce dernier a quelques inconvéniens qui l'on fait abandonner.

Pour mieux concevoir les effets de ces métaux dans la coupellation, il faut d'abord savoir que le plomb est un métal très-fusible, facile à oxider, dont l'oxide, par sa propriété fondante, vitrifiable et pénétrante, favorise l'oxigénation du cuivre, métal le plus communément uni avec l'or et l'argent, et l'entraîne avec lui dans la coupelle.

Ce n'est pas assez de savoir qu'il faut du plomb pour

enlever le cuivre à l'or et l'argent, il est nécessaire de déterminer, au moins d'une manière approchée, la quantité la plus convenable de ce métal, car elle doit augmenter dans une certaine raison avec le cuivre. On y parvient par l'habitude et le tâtonnement; c'est ordinairement par la couleur, la pesanteur, le son, l'élasticité, et surtout par le changement de couleur que le métal prend à la chaleur rouge, que l'on juge à peu près de son titre, et que l'on établit la dose de plomb à employer; la résistance qu'il oppose à la lime, la couleur que prend la surface limée, sont encore des indices bons à consulter, et celui qui a de l'exercice dans ce genre de travail ne se trompe pas d'une grande quantité. Plus l'argent et l'or sont alliés de cuivre, plus leur couleur tire sur le rouge, moins leur pesanteur spécifique est grande, plus ils ont d'élasticité, plus ils brunissent au feu, plus la dureté et la résistance à la lime augmentent.

Coupellation de l'argent.

Si ce métal contient un vingtième, ou 0,05 de cuivre, il faudra employer quatre fois et demie autant de plomb que de métal allié; mais s'il en contient 0,20, il faudra en mettre au moins 11 parties. La quantité de plomb doit, comme il est sensible, augmenter comme le métal étranger; de-là il suit que souvent il arrive qu'on est obligé de n'opérer que sur le demi-gramme, lorsque l'argent est tellement chargé de cuivre, qu'il exige 15 ou 16 parties de plomb, par exemple; à moins qu'on n'emploie dans ce cas des coupelles deux fois plus grandes que pour l'argent qui ne contient qu'un vingtième de cuivre, car les coupelles ne peuvent guère ab-

sorber plus que leur poids d'oxide de plomb ; sans cela le surplus resterait à la surface de ce vase, ou sortirait par le fond de la coupelle et la ferait adhérer à la moufle.

On pourrait cependant éviter ce dernier inconvénient, en mettant la coupelle contenant la matière sur une autre coupelle renversée qui absorberait le plomb surabondant à la capacité de la première. L'essai n'a pas eu assez de plomb lorsque le bouton du retour est plat, que ses bords sont aigus, et qu'il présente à sa surface des taches grisâtres.

Lors donc que la quantité de plomb nécessaire pour la coupellation de l'espèce d'argent dont on veut connaître le titre, a été approximée par les moyens indiqués plus haut, on place sa coupelle dans la moufle du fourneau (1); on charge ce dernier de charbon d'une moyenne grosseur, et quand on juge que la chaleur est suffisamment élevée, ce qui a lieu ordinairement au bout d'une heure, ce qu'on reconnaît au rouge légèrement blanc des coupelles, on y met le plomb. Dès qu'il est découvert, et que sa surface est bien brillante, on y place avec soin, à l'aide d'une pincette, l'argent enveloppé dans un cornet de papier (2). Si le plomb

(1) Pour charger le fourneau il faut employer du charbon qui ne soit ni trop petit, ni trop gros : dans le premier cas ce combustible, en se réunissant trop intimement, ne laisserait pas d'espaces assez grands au passage de l'air, et la chaleur ne s'éleverait point au degré nécessaire ; dans le second cas, les espaces seraient trop grands, et il passerait une grande quantité d'air qui ne servirait pas à la combustion, et qui ne ferait qu'enlever une portion de chaleur. Il faut donc prendre un terme moyen.

(2) Quelques personnes ont conseillé d'envelopper la matière à

est suffisamment chaud, l'argent se fond promptement, la matière se découvre et s'éclaircit, l'on voit se former sur la matière en fusion des points plus lumineux, qui se promènent à sa surface et tombent vers la partie inférieure, et une fumée s'élever et serpenter dans l'intérieur de la moufle. A mesure que la coupellation avance, *l'œuvre* s'arrondit davantage, les points brillans deviennent plus grands, et sont agités d'un mouvement plus rapide. Il est toujours utile que l'essai ait plus chaud au commencement de l'opération, surtout si la matière est à un titre bas, mais il est dangereux que la chaleur soit trop élevée sur la fin, parce qu'une portion d'argent se volatiliserait, et le bouton de retour courrait le risque de rocher (1). Ce sont deux causes

---

essayer dans le plomb réduit en lame mince, l'intention d'éviter l'effervescence et le pétillement que produit quelquefois le papier.

(1) On reconnaît que la chaleur est trop forte, lorsque la couleur de la coupelle est blanche, qu'on ne voit point serpenter la fumée dans l'intérieur de la moufle, ou que cette fumée s'élève trop rapidement jusqu'à la voûte de la moufle; l'essai n'a point assez chaud quand la fumée paraît pesante, obscure, que son mouvement est lent, et que sa marche se dirige presque parallèlement au fond de la moufle. On s'aperçoit encore que l'essai n'a point eu assez chaud quand il reste sur les côtés du bassin un bourrelet de litharge ou de petites lames jaunâtres de la même matière.

On augmente la chaleur en mettant sur le devant de la moufle un ou deux charbons allumés, et en rapprochant la porte de l'ouverture du fourneau : on diminue au contraire le trop grand feu, en plaçant près des coupelles où sont contenus les essais, d'autres coupelles froides, qu'on remplace par d'autres, s'il est nécessaire.

Mais la meilleure manière d'éviter l'excès dans l'un et l'autre cas, c'est d'avancer ou de reculer les coupelles dans la moufle, quand on

puissantes de déperdition, qu'il faut éviter avec soin lorsqu'il s'agit de prononcer d'une manière rigoureuse sur la quantité de fin que contient le lingot ou tout autre ouvrage allié. Il faut donc, lorsque les deux tiers environ de l'essai sont passés, rapprocher la coupelle sur le devant du fourneau, de sorte qu'il n'ait justement que chaleur nécessaire pour bien présenter tous les signes de l'*éclair*. On appelle ainsi, ou encore *fulguration*, *coruscation*, le mouvement rapide dont est agité le bouton, lorsque les dernières portions de plomb s'évaporent, qu'il présente sur toute sa surface des rubans colorés de toutes les nuances de l'iris, qu'il se fixe ensuite en devenant terne, et qu'il s'éclaircit immédiatement après, par la disparition d'une espèce de nuage qui semblait couvrir sa surface. On reconnaît qu'un essai est bien passé, lorsque le bouton de retour est bien arrondi, qu'il est blanc-clair et cristallisé en dessous; enfin, qu'il se détache facilement du bassin de la coupelle lorsqu'elle est froide (1). S'il restait du plomb

en a la facilité, c'est-à-dire qu'il n'y a pas un trop grand nombre d'essais dans le fourneau. En général, pour pouvoir gouverner ses essais et être sûr de leur exactitude, il ne faut jamais les passer sur plus de deux rangées, et attendre même que la première soit à moitié passée pour mettre le plomb dans la seconde. On a soin de mettre dans le fond de la moufle une provision de coupelles, pour les avoir toujours chaudes à mesure qu'on en a besoin.

(1) Le fond du bassin de la coupelle est d'un jaune citrin lorsque l'or ou l'argent ne contiennent pas de cuivre ou très-peu. Au contraire, il a une teinte grise plus ou moins foncée, lorsqu'ils en contiennent. Si la matière recélait d'autres substances métalliques, excepté le bismuth, elles ne passeraient point, elles resteraient, au contraire, sur les côtés du bassin sous la forme de scories, diffé-

dans l'argent, le bouton, au lieu d'être blanc mat et grenu en dessous, serait au contraire brillant et comme miroité, il n'adhérerait point du tout à la coupelle.

Cependant, comme il est très-difficile, à moins qu'on ait une grande habitude, de saisir le degré de chaleur convenable pour l'essai de tel ou tel argent, il est toujours sage d'en faire deux essais, qu'on a soin de placer aux deux côtés de la moufle, ou de les faire dans deux opérations différentes, afin que les causes de déperdition qui pourraient agir sur l'un n'influent pas sur l'autre, et que l'on puisse conséquemment avoir une garantie de l'exactitude de l'opération. Si les deux boutons sont égaux, ou s'ils ne diffèrent que d'un milième, par exemple, on peut regarder l'opération comme ayant été bien faite; mais s'il y avait plusieurs millièmes, il faudrait la recommencer jusqu'à ce qu'on fût parvenu à cette précision indispensable, s'il s'agit surtout de prononcer sur le titre d'une grande masse d'argent, et d'en garantir le titre par l'apposition d'un paraphe.

Il n'est pas nécessaire d'avertir qu'il faut peser avec beaucoup d'exactitude l'argent que l'on soumet à l'essai, car la moindre négligence pourrait apporter plusieurs millièmes en plus ou en moins, ce qui deviendrait d'une conséquence assez considérable sur une grande quantité de matière. Il n'est pas moins important de ne pas employer dans la pesée de trop petits fragmens de matière, parce qu'ils peuvent s'échapper sans qu'on

---

remment colorées; suivant l'espèce de métal. Le fer donne une scorie noire, l'étain une matière grise, le zinc un bourrelet jaunâtre, etc.

s'en aperçoive, en les enveloppant dans le papier, ou être emportés, lorsqu'on place le cornet dans la coupelle, par le courant d'air qui s'établit, ou le pétillement qui a lieu quelquefois lorsque le papier s'enflamme (1).

La pureté du plomb n'est pas une chose dont la considération doive être négligée; on conçoit en effet que s'il contenait des quantités notables d'argent, comme cela arrive souvent, il ajouterait à la matière une quantité de fin qui n'y existait pas (2). On pourrait cependant se servir de ce plomb si on n'en avait pas d'autre; il suffirait de passer dans une coupelle à part une quantité de ce plomb égale à celle qu'on aurait employée pour l'essai de l'argent, et de mettre le grain qui en proviendrait dans la balance du côté des poids, lorsqu'on pèserait le bouton de retour. Une remarque qu'il ne faut jamais perdre de vue, c'est qu'en général, lorsque l'argent est à un bas titre, il a besoin d'une chaleur plus forte, dans le commencement surtout, que l'argent fin; celui-ci, au contraire, en n'exigeant environ qu'une partie et demie de plomb, demande en

---

(1) Il arrive souvent que les ouvrages des orfèvres viennent à la marque, encore chargés ou de la terre dans laquelle ils ont été moulés, ou de la ponce et de l'huile avec lesquels on les a polis. Dans ce cas, il faut avoir soin de nettoyer leurs languettes et leurs bavures avant de les peser, soit en les recuisant, soit en les limant; ou, ce qui vaut encore mieux, ne pas les recevoir qu'ils ne soient propres, car on trouverait un titre plus bas que celui où est véritablement la matière, ou l'on perdrait un temps considérable à nettoyer tous ces objets.

(2) M. Sage annonce que le plomb le plus pauvre contient encore 4/5 de grain d'argent par livre.

même temps moins de chaleur, principalement vers la fin de la coupellation. Le plomb n'agissant sur les métaux étrangers à l'or et à l'argent qu'en s'oxidant, il s'ensuit qu'il est indispensable de donner à l'air un libre accès dans l'intérieur de la moufle; mais il faut qu'il soit sagement administré et modifié suivant les circonstances, dont il est réservé à l'artiste exercé de pouvoir saisir les nuances imperceptibles aux yeux encore novices dans ce genre de travail. C'est en éloignant plus ou moins la porte du fourneau, qu'on peut remplir cet objet.

Tels sont les principes et les applications que l'on doit en faire, pour exécuter avec précision l'opération de la coupellation de l'argent.

M. D'Arcet a déterminé, par des expériences précises, la proportion du plomb à employer dans les essais, pour le cas où l'on se sert d'un fourneau qui donne 8° p. sur le devant de la moufle, 12° au milieu et 21° au fond, les coupelles étant placées au milieu. Voici ces résultats :

TITRE de l'argent.	QUANTITÉ de CUIVRE allié.	DOSE de PLOMB nécessaire.	PROPORTION de PLOMB par rapport au cuivre.
1000	0	3/10	
950	50	3	60 à 1
900	100	7	70 — 1
800	200	10	50 — 1
700	300	12	40 — 1
600	400	14	35 — 1
500	500	16 à 17	32 — 1
400	600	16 — 17	27 — 1
300	700	16 — 17	23 — 1
200	800	16 — 17	20 — 1
100	900	16 — 17	16 — 1
cuivre pur	1000	16 — 17	16 — 1

Il est remarquable, et ce fait a été constamment vérifié par l'expérience, qu'au-dessous du titre de 500, il faille toujours la même proportion de plomb, quelle que soit celle de cuivre. Lorsqu'on fond de l'argent fin sur une coupelle, il faut pour le bien réussir en culot, y ajouter un peu de plomb; si l'on employait moins de trois dixièmes, le culot serait mal fourni, la litharge ne s'en séparerait qu'en augmentant beaucoup la chaleur, et il y aurait une perte notable. Si l'on dépassait au contraire la proportion de trois dixièmes de plomb, la coupellation se ferait très-bien, mais la perte serait plus grande, parce que l'opération durerait plus longtemps. Ces proportions doivent au reste varier avec la

température. M. Chaudet a trouvé que pour coupeller un alliage contenant 0,900 d'argent, s'il faut 5 p. de plomb au milieu d'une moufle, il en faut 10 p. sur le devant et seulement 3 p. au fond.

Dans l'essai des alliages de cuivre et d'argent monnayés, on admet que la perte de l'argent peut s'élever jusqu'à 0,005; mais cette perte varie, et elle est d'autant plus grande, proportionnellement, que le titre de de l'alliage est plus bas. Voici la table de compensation pour l'essai des matières d'argent, adoptée au laboratoire de la Monnaie de Paris, d'après l'évaluation de la commission des monnaies.

TITRES exacts.	TITRES TROUVÉS par la coupellation.	Pertes ou quantités de fin à ajouter aux titres correspondans obtenus par la coupellation	TITRES exacts.	TITRES TROUVÉS par la coupellation.	Pertes ou quantités de fin à ajouter aux titres correspondans trouvés par la coupellation
1000	998,97	1,03	500	495,32	4,68
975	973,24	1,76	475	470,50	4,50
950	947,50	2,50	450	445,69	4,31
925	921,75	3,25	425	420,87	4,13
900	896,00	4,00	400	396,05	3,95
875	870,93	4,07	375	371,39	3,61
850	845,85	4,13	350	346,73	3,27
825	820,78	4,22	325	322,06	2,94
800	795,70	4,30	300	297,40	2,60
775	770,59	4,41	275	272,42	2,58
750	745,48	4,52	250	247,44	2,56
725	720,36	4,64	225	222,45	2,55
700	695,25	4,75	200	197,47	2,55
675	670,27	4,73	175	173,88	2,12
650	645,29	4,71	150	148,30	1,70
625	620,30	4,70	125	123,71	1,29
600	595,32	4,68	100	99,12	0,88
575	570,32	4,68	75	74,34	0,66
550	545,32	4,68	50	49,56	0,44
525	520,32	4,68	25	24,78	0,22

Ces nombres d'ailleurs ne sont pas constans et varient suivant les circonstances dans lesquelles s'opère la coupellation : deux essais d'un même lingot, faits par le même essayeur, peuvent même différer de quatre à cinq millièmes.

Tillet a remarqué que les coupelles retenaient le double de l'argent qui manque dans un essai; ce qui prouve que le bouton de retour n'est jamais parfaitement fin.

Coupellation de l'or.

Quoiqu'il faille faire subir à l'or l'opération de la coupellation pour en connaître exactement le titre, cependant, si on se contentait de le soumettre à la coupellation, simplement avec du plomb comme l'argent, l'on ne parviendrait qu'avec beaucoup de peine à en séparer les métaux étrangers qui y seraient alliés, et en particulier le cuivre ; car il adhère si fortement à l'or qu'il ne peut qu'avec une extrême difficulté s'oxider et se vitrifier avec l'oxide de plomb. Ainsi, au lieu de mettre simplement l'or avec le plomb dans la coupelle, on y mêle de l'argent, dont la quantité doit varier suivant le titre présumé de l'or; titre que l'on apprécie non-seulement par les moyens indiqués plus haut par l'argent, mais encore par l'essai à la pierre de touche (1),

---

(1) *Pierre de touche.* On se contente souvent, dans le commerce, de déterminer approximativement le titre des alliages d'or et de cuivre, par la pierre de touche. Voici comment on opère; on fait sur une pierre de touche (*shiste siliceux*, *pierre de lydie*), une trace de 4 millimètres de longueur et de 3 millimètres de largeur avec

en le comparant avec des alliages dont les titres sont connus.

Lorsque l'or est fin, c'est-à-dire qu'il contient, par exemple, 997, 998, 999 parties de fin, sur 1000, la quantité d'argent à ajouter doit être de trois parties, et c'est ce qu'on appelle *quartation* ou *inquartation*. Mais s'il recèle 200, 250, 300 parties de cuivre, deux parties d'argent fin suffisent. S'il est nécessaire que la quantité d'argent diminue en raison inverse de la pureté de l'or, celle du plomb, au contraire, doit s'élever dans la raison opposée. Il est aisé de sentir, en effet, que quand l'or est fin ou presque fin, le plomb est autant utile pour favoriser la fusion de l'or et de l'argent, que pour l'affinage; mais il n'en doit pas être de même lorsque l'or contient beaucoup de cuivre (1); et si par

---

l'alliage; puis on mouille cette trace avec une barbe de plume trempée dans l'eau forte. Cet acide dissout le cuivre; on en examine l'effet; puis on essuie légèrement pour enlever la liqueur, et l'on examine de nouveau ce qui reste de la trace métallique. Quand on a de l'habitude, on aperçoit très-approximativement le titre de l'alliage d'après la teinte verte plus ou moins foncée que prend la liqueur acide, et d'après l'épaisseur de la trace d'or pur qui reste sur la pierre. Voyez *opération du touchsau*.

(1) Comme le cuivre a une très-grande affinité pour l'or, il faut une beaucoup plus grande proportion de plomb pour déterminer son oxidation quand il est combiné à l'or, que quand il est uni avec l'argent. Cette proportion varie selon le titre et la température. On admet que dans des circonstances semblables, il faut, pour un même titre, deux fois autant de plomb pour coupeller l'or que pour coupeller l'argent. Ainsi l'on doit en employer 14 P. au moins dans les tonneaux ordinaires, pour faire l'essai de l'or monnayé qui renferme 0,100 de cuivre. Il n'y a pas d'ailleurs d'inconvénient à en employer un peu plus, par ce que cela n'augmente pas la perte

exemple, il est à 750 millièmes de fin, 24 fois son poids de plomb sont nécessaires à sa purification, et ainsi proportionnellement.

Quant à l'essai de l'or fin; comme il n'exige pas une si grande quantité de plomb, il peut être fait sur le gramme entier; mais celui de l'or bas, par la raison contraire, ne peut avoir lieu que sur un demi-gramme, à moins d'employer une coupelle deux fois plus grande.

L'essai de l'or a besoin d'une plus grande chaleur que celui de l'argent; mais heureusement il ne craint point cette épreuve, et il ne se sublime point comme l'argent. Après donc avoir pesé l'or avec les précautions requises, on l'enveloppe dans un cornet de papier avec la quantité d'argent convenable, et on le place dans la coupelle, où le plomb doit être bien découvert et bien chaud; alors l'or et l'argent se fondent, et les phénomènes qui ont été décrits pour l'argent ont également lieu ici. Les précautions que nous avons recommandées

---

sur l'or. Quelle que grande que soit d'ailleurs la proportion de plomb qu'on ajoute à l'or cuivreux, pour le coupeller, le bouton de retour retient toujours une très-grande quantité de cuivre qu'une nouvelle coupellation ne pourrait pas lui enlever, et qui occasione ce qu'on appelle la *surcharge*, à laquelle il faut nécessairement avoir égard dans l'essai des alliages. On ou a reconnu que la présence de l'argent facilite beaucoup la séparation du cuivre et de l'or; et comme d'ailleurs il est rare qu'un alliage d'or cuivreux ne renferme pas en même temps un peu d'argent qu'il faut doser, et que cela ne peut se faire qu'en introduisant dans l'alliage une quantité d'argent telle qu'il n'y trouve dans la proportion de 3 P. pour 1 P. d'or, on ajoute, lorsqu'on a à essayer un alliage d'or et de cuivre, une quantité d'argent suffisante pour remplir cette condition, d'après le titre présumé, et on le coupelle avec du plomb.

pour l'essai d'argent ne sont pas si nécessaires ici, c'est-à-dire qu'il est inutile, et quelquefois même nuisible, de rapprocher vers la fin la coupelle sur le devant de la moufle, et qu'on ne risque point, en retirant le bouton encore rouge du fourneau, qu'il roche ou s'écarte comme le bouton d'argent. Cependant il est toujours prudent de le laisser un peu refroidir; car, à la rigueur, il peut aussi *végéter*, et alors l'essai serait manqué. Quand l'essai est bien passé et qu'il est refroidi, on l'aplatit sur l'enclume à petits coups de marteau, on le recuit soit en le plaçant sur un charbon au feu de lampe, soit à travers les charbons allumés, soit enfin dans la moufle du fourneau de coupelle, en prenant garde qu'il ne fonde; on le passe ensuite au laminoir pour lui donner la forme d'une lame d'un sixième de ligne tout au plus d'épaisseur, on recuit une seconde fois cette lame métallique, et on la roule sur elle-même en forme de *cornet* ou de *spirale.*

Le laminage et le recuit sont deux opérations nécessaires au succès de l'essai, et qui exigent quelques précautions : 1° la lame ne doit être ni trop mince ni trop épaisse; dans le premier cas on courrait risque que par le mouvement que lui communique l'eau forte avec laquelle on la fait bouillir, elle ne se brisât, ce qui apporterait des difficultés pour l'exactitude de l'opération; dans le second cas, au contraire, il y aurait à craindre que l'épaisseur trop considérable de la lame ne permît pas à l'eau forte de pénétrer jusqu'à son centre et d'enlever jusqu'à la dernière molécule d'argent; 2° le recuit de la lame, en même temps qu'il lui donne plus de liant et facilite sa circonvolution autour d'elle-même sans se briser ni se gercer, ouvre les pores du métal que la

pression du laminoir avait resserrés, et favorise par-là l'action de l'eau forte.

Voici ce que l'expérience a appris à cet égard. La quantité de matière sur laquelle on opère, ou la *prise d'essai*, était autrefois de 12 grains, et l'on réduisait l'alliage résultant de ces 12 grains de l'argent d'inquartation en une lame de 18 à 20 lignes de largeur sur 4 à 5 lignes de longueur. Actuellement la prise d'essai est de 5 décigrammes et l'on donne à la feuille inquartée 8 centimètres de longueur : ces feuilles ne doivent pas avoir plus d'un tiers de millimètres d'épaisseur.

Ces disposions ayant été faites, on met le cornet dans un petit matras en forme de poire, c'est-à-dire dont le cou va en diminuant insensiblement depuis la panse jusqu'à l'extrémité : pour une pièce d'essai de 5 décigrammes, on verse, par-dessus, 36 à 50 grammes d'eau forte à vingt-deux degrés, jusqu'à ce que le matras, qui contient ordinairement 72 grammes, soit rempli à moitié ou aux deux tiers : on le place ensuite sur des charbons allumés, couvert d'une légère couche de cendre, afin d'éviter qu'une trop brusque chaleur ne fasse casser le vase. Depuis l'instant où la liqueur entre en ébullition, jusqu'à celui où l'opération doit être finie, quinze à vingt minutes sont nécessaires. Cette opération s'appelle départ humide; pendant qu'elle a lieu il se dégage une vapeur rouge qui est l'effet de la dissolution de l'argent par l'acide nitrique ou eau forte. Le cornet change de couleur, il devient brunâtre, il perd de sa solidité et de sa consistance, ce qui est facile à concevoir par les espaces que laissent les parties d'argent dissoutes. Lorsque l'eau forte a ainsi bouilli pendant vingt minutes sur l'or, on décante avec soin la

dissolution, en prenant garde que le cornet ne tombe; on y remet à-peu-près le même volume que la première fois d'eau forte à 32 degrés, pour enlever les dernières portions d'argent qui pourraient rester encore dans l'or. On fait bouillir une seconde fois, pendant sept à huit minutes, on décante cette nouvelle eau forte comme la première, et on remplit le matras avec de l'eau distillée ou de rivière bien pure.

On opère toujours le départ en deux fois, parce que si l'on employait de suite de l'acide très-fort l'action serait trop vive, le cornet pourrait être brisé ou entraîné hors des matras, et que d'un autre côté, l'acide nitrique à 22° ne permet pas de dissoudre les dernières portions d'argent, qui sont très-difficiles à séparer de l'or. Le second traitement par l'acide nitrique se nomme la *reprise*, et l'on appelle *cornet de retour* l'or purifié et recuit.

On place alors un petit creuset à recuire sur l'ouverture du matras, et l'on renverse avec beaucoup de précaution ce matras de bas en haut : par ce moyen le cornet descend dans le creuset, à travers l'eau, qui supporte une partie de son poids et l'empêche de se briser. On élève ensuite un peu le matras, et on le retourne avec célérité et dextérité, de manière que l'eau n'ait pas le temps de tomber en assez grande quantité pour remplir le creuset, en prenant garde de laisser échapper le cornet ou quelques fragmens qui pourraient s'en être détachés, et on fait recuire le cornet dans le creuset couvert, au milieu des charbons ou dans la moufle du fourneau de coupelle.

Le cornet qui avait, au sortir de l'eau forte, une couleur brune de cuivre oxidé, une fragilité très-grande,

diminue de volume, devient ductile, et recouvre sa couleur et son état métallique par cette opération. La seule chose qui reste à faire alors pour conduire l'essai à sa fin, c'est de peser le cornet, pour déterminer le titre de la matière essayée, par la diminution qu'il a éprouvée. Quoique les essais d'or ne soient pas si sujets à perdre ni à gagner que les essais d'argent, néanmoins il est bon de les faire doubles; et lorsque les deux cornets sont parfaitement égaux, on peut être assuré que l'opération a été bien faite. Mais s'il y avait entr'eux une différence sensible, il faudrait recommencer.

Surcharge.

Le cornet de retour retient toujours une petite quantité d'argent, en employant la méthode que nous venons de décrire; on sait que l'or fin qu'on soumet à l'inquartation et au départ pèse toujours plus après qu'avant l'opération. On appelle *surcharge* l'augmentation de poids qu'il éprouve, cette surcharge est ordinairement de 0,001 à 0,002. M. Chaudet a trouvé moyen de l'éviter. Pour cela il verse sur le cornet inquarté de l'acide nitrique à 22° qu'il fait chauffer pendant 3 ou 4 minutes seulement; il remplace cet acide par de l'acide à 32° qu'il fait bouillir pendant 10 minutes; il décante et il fait une seconde *reprise* avec de l'acide à 32° qu'il tient en ébullition pendant 8 à 10 minutes. L'essai n'exige ainsi que 20 à 28°, et selon M. Chaudet, il donne de l'or absolument pur.

On fait aussi le départ par l'acide nitrique en grand; mais alors on introduit dans l'alliage 4 p. d'argent au lieu

de 3 p. pour 1 p. d'or. Il paraît, d'après M. Chaudet, qu'en procédant comme il le prescrit, on pourrait en extraire tout l'argent au moyen d'une seule reprise, par l'acide à 32°; mais quand l'alliage est à un haut titre, deux reprises sont nécessaires.

Essai des lingots de doré, et d'or chargé d'argent.

On n'a parlé jusqu'ici que de deux cas, les plus communs à la vérité, savoir, de l'alliage de l'or avec le même métal; il en est deux autres qui méritent quelque considération. L'un, c'est lorsque, dans une grande quantité d'argent, il ne se trouve qu'une très-petite quantité d'or; c'est ce qu'on appelle du *doré*, et l'essai qu'on en fait se nomme *essai de doré*; l'autre, c'est quand, dans une grande quantité d'or, il existe une petite proportion d'argent qu'il faut déterminer. S'il n'y avait que ces deux métaux alliés dans le cas que nous venons de citer, l'essai en serait fort simple; il suffirait de faire dissoudre le premier dans l'eau forte pure, et d'ajouter de l'argent au deuxième pour le coupeller ensuite avec le plomb; mais presque toujours il y a en même temps avec eux une certaine quantité de cuivre qu'il faut enlever par la coupellation. Si c'est du doré, par exemple, que l'on ait à essayer, il ne sera point nécessaire d'y ajouter de l'argent, puisque la plus grande partie de sa masse en est formée; mais il faudra, après l'avoir déterminée par approximation à l'aide des moyens exposés ci-dessus, y mettre la quantité de plomb convenable, et procéder à la coupellation comme pour les essais d'argent ordinaires : quoiqu'il contienne de l'or, il faut se garder de donner aussi chaud que pour l'essai de ce mé-

tal, le seul qu'on ait alors en vue, tandis qu'ici il faut nécessairement connaître les quantités relatives d'or et d'argent qui composent le lingot de *doré*. Lorsque le bouton est passé avec toutes les conditions qui caractérisent un bon essai, on en fait le retour avec soin à la balance, et on prend note de son poids, lequel donne la quantité d'alliage qu'il contenait : on aplatit ensuite ce bouton sous le marteau, on le fait recuire, et on le met dans un petit matras en poire, à ouverture étroite ; on verse par dessus de l'eau forte pure à 22 degrés, et on le fait légèrement bouillir jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une poussière au fond de la liqueur. Alors on laisse reposer pendant quelque temps, pour que les parties de l'or se rassemblent au fond. On décante ensuite la liqueur claire avec beaucoup de précaution, on remet une nouvelle dose d'eau forte plus concentrée que la première, et on le fait encore bouillir pendant quelques minutes. Après avoir laissé déposer la poussière d'or, on verse l'eau forte comme la première fois, on remplit le matras d'eau pure, on renverse l'ouverture du matras dans un petit creuset à recuire ; et lorsque toutes les particules d'or sont descendues dans le creuset, ce qu'on accélère en frappant doucement sur le matras on élève légèrement ce vase et on le retourne avec beaucoup d'attention pour ne pas donner un trop grand mouvement à l'eau, et ne pas faire sortir l'or du creuset avec l'eau qui indubitablement l'entraînerait.

On laisse également reposer l'or au fond du creuset, on agite même de quelques légers coups ce vaisseau, pour faciliter la précipitation de l'or en le détachant de ses parois remplies d'aspérités qui le retiennent ; alors on décante l'eau très-doucement, et on fait recuire le

métal, comme il a eté dit à l'article de l'essai de l'or.

La quantité d'or obtenue donne celle d'argent, puisqu'on connaissait auparavant celle des deux métaux : il suffit donc de la soustraire de la somme totale du bouton de retour.

Le nombre des millièmes d'or trouvés dans le gramme soumis à l'essai, représentent autant de grammes par kilogramme de la matière ; et l'on trouvera la quantité qu'il y en aurait par marc, en multipliant les parties aliquotes de ce poids, c'est-à-dire les grains, par le nombre de millièmes trouvés dans le gramme, qui, comme on sait, est formé de 18 grains et de 841 millièmes de grain. L'on a par ce moyen la quantité de millièmes contenus dans un marc, qu'il suffit ensuite de diviser par 53,07 pour les convertir en grains poids de marc, ou, si l'on veut, pour éviter les longues divisions, on prendra l'once au lieu du marc, et on multipliera ensuite le quotient obtenu par 8, ce qui reviendrait au même.

Quand au cas où de l'or contiendra de l'argent dont on désirerait avoir le rapport, après l'avoir estimé à-peu-près par la pierre de touche, il faudrait y ajouter la dose d'argent capable de former l'inquartation, et le coupeller avec la quantité de plomb convenable, d'après l'indice acquis de la quantité d'alliage qu'il contient; peser le bouton de retour, et agir du reste comme pour l'essai de l'or ordinaire. Il faut ici seulement défalquer de la quantité d'argent trouvée par le poids de l'or, celle de l'argent qu'on y a mise.

Or vert.

Les alliages d'or et d'argent sont d'un blanc verdâtre ;

un vingtième d'argent suffit pour changer tout-à-fait la couleur de l'or. L'or vert dont on fait usage dans la bijouterie contient 0,708 d'or et 0,292 d'argent.

Voici la composition de quelques alliages d'or et d'argent supposés contenir les deux métaux en rapports atomiques.

OR.	ATOMES.	ARGENT.	ATOMES.
0,3100	1	0,6900	2
0,6477	2	0,3523	1
0,7340	3	0,2660	1
0,7871	4	0,2139	1
0,8214	5	0,1586	1
0,8471	6	0,1523	1
0,8756	7	0,1344	1
0,8804	8	0,1196	1
0,8914	9	0,1086	1
0,9002	10	0,0998	1
0,9099	11	0,0901	1
0,9170	12	0,0830	1

De l'essai de l'or contenant du platine.

La cupidité a quelquefois exercé son génie malfaisant pour introduire dans l'or et dans l'argent une proportion de platine, telle que sa présence fût insensible à l'œil, et telle cependant, qu'elle lui fournit un gain d'autant plus coupable qu'il est plus illicite.

Les essayeurs doivent être d'autant plus en garde contre ce genre de fraude, que le métal qui en est

l'objet jouit de quelques propriétés communes à l'or et à l'argent : comme eux, il résiste à l'action du plomb par la coupellation, et repousse même en partie celle de l'eau forte dans l'opération du départ.

Je vais présenter ici le résultat de mes observations sur cet objet; quoiqu'il ne soit pas aussi complet qu'il serait à désirer, j'espère cependant qu'il suffira aux essayeurs attentifs pour reconnaître la présence du platine dans l'or et dans l'argent. (1).

De l'or allié de platine.

J'ai fait quatre alliages principaux plusieurs fois répétés, dans lesquels il y avait depuis 10 jusqu'à 250 millièmes de platine de son alliage avec l'or fin, et après y avoir mis trois parties d'argent, je les ai coupellés avec la quantité de plomb suffisante.

J'ai suivi avec attention ces essais depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération, pour saisir, s'il m'était possible, tous les phénomènes qu'ils présenteraient, établir ensuite, par la comparaison, les différences qui pourraient exister entr'eux et les essais ordinaires, et mettre enfin l'essayeur dans le cas de pou-

(1) Le platine, l'argent et l'or s'allient en toutes proportions. Les alliages qu'ils forment sont ductiles, mais plus raides et plus élastiques que les alliages d'or et d'argent, et jouissent de cette propriété remarquable que quand les trois métaux s'y trouvent en de certaines proportions, l'acide nitrique dissout tout l'argent et en même temps le platine et laisse l'or pur. Selon M. Chaudet, l'alliage composé de 0,22 or, 0,22 platine, 0,56 argent, se fond sous la moufle en un bouton, rond, terne, et qui n'adhère pas à la coupelle.

voir reconnaître la présence du platine dans l'or et l'argent.

Première remarque.

Lorsque le platine est seulement à l'or dans le rapport de 0,020, il faut une chaleur beaucoup plus forte qu'à l'or pour que cet alliage puisse passer, et que le bouton soit rond : sans cela il s'aplatit, et sa surface devient raboteuse.

Seconde remarque.

Au moment où l'essai passe, le mouvement est plus lent, et en quelque sorte plus pâteux; les bandes colorées sont moins nombreuses, plus obscures et durent moins long-temps.

Troisième remarque.

Un phénomène plus remarquable que les précédens, et plus propre en même temps à servir de preuve de l'existence du platine, c'est qu'après avoir présenté faiblement les couleurs de l'iris, l'essai ne se découvre point, et sa surface ne devient pas brillante comme celle des essais d'or et d'argent; elle reste, au contraire, mate et terne.

Quatrième remarque.

Quand l'essai contenant du platine a eu assez de chaleur pour bien passer, si on l'examine avec attention, l'on remarquera que les bords du bouton sont plus épais

et plus arrondis que ceux des essais communs, que sa couleur est d'un blanc plus mat et tirant un peu sur le jaune, et que sa surface est en tout ou en partie cristallisée.

A la vérité, ces effets varient en intensité suivant les proportions où se trouve le platine avec les autres métaux; mais ils sont sensibles même à la dose de dix millièmes, et il est probable que la fraude ne pourrait avec avantage introduire ce métal dans l'or beaucoup au-dessous de ce terme; car les soins que cette opération exigerait, et les dangers auxquels s'exposerait celui qui la ferait, ne l'indemniseraient pas suffisamment.

Les boutons composés d'or, d'argent et de platine, se forgent assez facilement, et il serait difficile de reconnaître leur altération par cette seule opération mécanique : ils se laminent aussi très-aisément; cependant les lames qui en proviennent ont plus de raideur et d'élasticité que celles des essais d'or.

Cinquième remarque.

Il y a aussi quelques remarques à faire lorsqu'on passe les cornets à l'eau forte. Si le platine excède 20 millièmes, la liqueur prend une couleur jaune de paille qui augmente avec la quantité de platine; mais au-dessous ce terme l'eau forte ne donne pas de signes sensibles de coloration.

Sixième remarque.

Pendant le départ, les cornets prennent une couleur

verte brunâtre; s'ils contiennent du platine au-delà de 120 millièmes, et seulement deux fois et un cinquième leur poids d'argent; cette couleur ne se manifeste pas d'une manière bien distincte au-dessous de 20 millièmes.

On éprouve beaucoup de variations relativement à la couleur et à la *surcharge* ou augmentation des cornets après le départ et le recuit, variations qui paraissent dépendre, 1° de l'épaisseur plus ou moins grande que l'on donne à la matière par le laminage; 2° du recuit plus ou moins fort qu'ils subissent ensuite; 3° du dégré des eaux fortes employées au départ; 4° enfin à la proportion relative de chacun des métaux qui entrent dans l'alliage.

Lorsque le platine ne s'élève pas au-dessus d'un dixième, l'on peut parvenir, à l'aide d'un laminage mince et d'un recuit un peu fort, à enlever la totalité de ce métal à l'or, sans même employer d'autres moyens que ceux qui sont en usage pour les essais d'or fin; mais s'il passe cette limite, il est extrêmement difficile de l'emporter complètement; et si la dose va jusqu'au quart de l'or, la chose devient absolument impossible par la méthode ordinaire.

Tillet, dans un mémoire très-détaillé sur la manière dont se comporte avec l'eau forte le platine allié à l'or et à l'argent, assure qu'il est toujours parvenu à séparer exactement ce métal étranger, en le laminant mince, en employant l'acide d'abord faible, ensuite plus fort, et en faisant bouillir long-temps trois fois de suite. Tout en convenant que ces dispositions sont favorables au but proposé, je pense cependant que la chose est impraticable lorsque la proportion de platine passe un

dixième de son alliage avec l'or, et qu'on n'emploie que la quantité d'argent accoutumée.

J'ai fait plusieurs essais à 10, à 20, et même 40 millièmes de platine, et je n'ai pas eu de *surcharge* dans le cornet, en suivant les procédés usités; mais à 100 millièmes j'ai eu une augmentation de quelques millièmes; et lorsque le rapport du platine va jusqu'à 250 millièmes, la surcharge s'est élevée beaucoup plus haut encore, quoique ces derniers eussent été traités absolument comme les précédens.

Je ne donnerai ici aucune explication de la cause pour laquelle il y a dans un cas, dissolution complète du platine, et seulement dissolution partielle et surcharge dans l'autre; cela serait peu important pour l'essayeur qui ne cherche que le résultat, sans s'embarrasser de la puissance qui le produit ; il suffit qu'il sache que quand le platine ne surpasse pas les 30 à 40 millièmes de son alliage avec l'or, ce dernier n'en garde point si le départ est fait avec les précautions nécessaires ; que lorsque ce métal est au-dessus de ce terme, la fraude devient trop sensible et trop évidente pour qu'il ne s'en aperçoive pas, 1° par la plus grande chaleur que l'essai demande pour passer et prendre une forme arrondie ; 2° par l'absence de l'éclair; 3° par la surface cristallisée et la couleur blanche et mate du bouton; 4° par la couleur jaune de paille plus ou moins foncée qu'il communique à l'eau forte pendant le départ; 5° enfin par la couleur jaune pâle, et tirant au blanc, du cornet, quand il est recuit.

Je dirai seulement, d'après des expériences positives plusieurs fois réitérées, que si le platine fait le quart de l'or, il faut y mettre au moins trois fois le poids de

l'alliage d'argent fin, laminer mince, recuire un peu fort, faire bouillir pendant une demi-heure dans la première eau forte, et au moins un quart-d'heure dans la deuxième, pour que l'acide puisse dissoudre la totalité du platine. On verra un exemple de cette assertion à l'article de l'essai du doré qui suit.

De l'essai du doré, soupçonné contenir du platine.

C'est particulièrement sur les lingots de doré que la mauvaise foi a cherché à tromper, en introduisant du platine dans ces métaux, parce qu'elle s'est imaginée que l'or restant le plus souvent en poussière, masquerait en quelque sorte, sans s'altérer lui-même, la présence du platine, et que l'essayeur pourrait par-là tomber dans une erreur préjudiciable à l'acheteur, s'il ne se tenait en garde contre ce délit.

Pour savoir à quoi s'en tenir à cet égard, j'ai composé un lingot avec 98 millièmes d'or fin, 50 de platine et 854 d'argent.

Après avoir fondu deux fois, forgé et laminé ce lingot, plusieurs essais ont été pesés et coupellés à l'ordinaire; l'œuvre a bien passé, mais il n'a point été agité de ce mouvement rapide que présentent les essais de doré, les couleurs de l'iris n'ont point été aussi vives, et l'éclair n'a pas eu lieu; les boutons étaient plus arrondis, leurs bords plus épais, leur surface parfaitement cristallisée : ces boutons laminés et recuits ont passé à l'eau forte suivant les règles prescrites; bientôt celle-ci a pris une couleur jaune, le cornet s'est réduit en poudre dans laquelle on remarquait

quelques particules plus foncées en couleur et plus légères.

Les poussières lavées et recuites avaient une couleur jaune tirant un peu sur le brun, et on y distinguait facilement, à l'aide d'une loupe, des parties noirâtres qui ressemblaient à du platine divisé. Ces essais avaient augmenté de trois millièmes. Ainsi l'on voit que malgré la grande division de l'or par l'argent, qui devrait permettre à l'eau forte de prendre tout le platine, il en reste cependant une petite quantité qui augmente le poids de l'or.

Ce fait deviendra facile à concevoir, lorsque je ferai connaître les phénomènes qui ont lieu pendant la dissolution de l'alliage de l'argent seul avec le platine.

Désirant savoir ce qui arriverait dans le cas où l'or serait assez abondant dans un lingot altéré de platine, pour conserver, pendant le départ, la forme de cornet, j'ai ajouté au lingot précédent une quantité de ce métal qui en portait le rapport à 182 millièmes et réduisait celui du platine à 45 ou aux 0,250 millièmes de son alliage avec l'or.

Les effets de la coupellation furent à peu près les mêmes; mais ceux du départ différèrent beaucoup : l'eau forte était plus transparente, l'or resta en cornet, sa couleur paraissait assez naturelle avant et après le recuit : ils n'avaient en effet acquis aucune augmentation; car les uns pesaient 182, et les autres 181 et demi-fort.

L'or ne conserve donc pas de platine lorsqu'il est divisé par une quantité convenable d'argent, quoique le platine soit ici à l'or comme 1 à 2.

Mais quand même le résultat de ces essais ne serait pas aussi satisfaisant qu'il l'est ici, il ne serait pas possible, par tous les caractères différenciels que présente la matière pendant la série d'opérations qu'on lui fait subir, que l'essayeur méconnaisse la falsification : la manière dont l'essai passe, la surface et la couleur du bouton, celle de l'eau forte, du cornet, etc., sont autant de signes qui ne peuvent échapper à l'artiste exercé et observateur, et qui lui serviront sans équivoque à reconnaître l'existence du platine dans le doré.

De l'essai de l'argent contenant du platine.

Quoiqu'il soit peu vraisemblable que la fraude introduise jamais le platine dans l'argent, à cause du peu de différence entre le prix de ces deux métaux et du changement remarquable qu'il fait éprouver aux propriétés de l'argent, j'ai cru cependant devoir faire quelques essais relatifs à cet objet.

Un assez grand nombre d'essais faits depuis les limites de 5 jusqu'à 250 millièmes de platine sur son alliage avec l'argent, ont présenté les phénomènes suivans. Lorsque le platine n'excède pas 50 millièmes, l'essai passe facilement, les couleurs de l'iris se manifestent sans être cependant aussi vives que dans un essai d'argent ordinaire ; mais au-dessus de 100 millièmes, il ne se fait point l'éclair. Quelque petite même que soit la quantité de platine, ce phénomène n'est pas aussi complet.

On a vu plus haut que la présence du platine dans l'or donnait à l'essai la propriété de cristalliser : cet effet est encore plus sensible pour l'argent ; car, pour

peu qu'il contienne de ce métal, la surface du bouton de retour est plus ou moins complètement cristallisée, ses bords sont arrondis, et sa couleur d'un blanc plus mat et tirant sur le jaune. Ces phénomènes vont en croissant comme la proportion de ce métal étranger; mais il y a un terme où l'essai ne passe point complètement, à moins qu'il n'ait une chaleur considérable, c'est lorsque le platine fait le quart de l'alliage. Dans ce cas, avant même que la totalité du plomb soit dissipée, il s'aplatit comme une pièce de monnaie, sa surface est raboteuse, et présente à la loupe une foule de végétations qui sont dues à une véritable cristallisation : sa couleur est grise et terne. Pour que l'essai d'un alliage de platine et d'argent puisse passer facilement, il faut que ce dernier métal en fasse au moins les quatre cinquièmes, sans cela il retient constamment une portion de plomb, s'il n'a pas eu plus chaud que les essais d'argent.

On voit donc qu'une très-petite quantité de platine fait cristalliser l'argent, et cette seule propriété suffirait, à la rigueur, pour faire reconnaître sa présence dans ce métal; mais il y en a encore une plus certaine, et qui ne laisse aucune incertitude à cet égard, c'est la dissolution du bouton dans l'eau forte : quelle que soit, en effet, la quantité de ce métal contenu dans l'argent, l'acide prend bientôt une couleur brune, et dépose après la dissolution une poudre noire due à une portion de platine très-atténuée.

Ainsi, lorsque la quantité du platine est assez petite, dans l'argent, pour que la cristallisation du bouton puisse laisser quelques doutes sur sa présence, il faut le faire dissoudre dans l'eau forte; et si les phéno-

mènes qui viennent d'être énoncés se montrent, on peut être convaincu de l'existence du platine.

Or, argent, platine et cuivre.

La présence du platine, dans un alliage, rend très-difficile la séparation des métaux oxidables et particulièrement du cuivre, par la coupellation; il paraît même qu'il serait presque impossible d'y parvenir si l'alliage ne contenait, avec le cuivre, que de l'or et du platine. Il est nécessaire qu'il s'y trouve en même temps de l'argent; et, lorsque ce métal manque, on en ajoute une quantité qui doit équivaloir au double environ de celle de l'or et du platine réunis; on coupelle alors à la plus forte chaleur qu'on puisse obtenir dans une bonne moufle, avec une proportion convenable de plomb. Cette proportion varie beaucoup suivant la comparition de l'alliage et la température à laquelle on opère. L'expérience a fait voir qu'on sépare plus complètement le cuivre, et qu'on perd moins d'argent en coupellant à une forte chaleur avec la plus petite quantité possible de plomb, qu'en employant beaucoup de plomb, et opérant à une chaleur moins forte. M. Chaudet a fait des essais pour déterminer la proportion de plomb qu'exige la coupellation des trois alliages suivans :

	1.		2.		3.
Or. . . .	0,100	—	0,020	—	0,000
Platine . .	0,100	—	0,200	—	0,300
Argent . .	0,550	—	0,200	—	0,100

Et il a reconnu, pour le premier, qu'en employant

20 p. de plomb à la chaleur de 12° p., la séparation du cuivre est à peu près complète; qu'à la chaleur de 21° p., il y a perte d'argent, et que pour que l'essai soit rigoureux, il faut coupeller à cette dernière température avec 14 p. de plomb seulement : — pour le second qu'il faut 8 p. de plomb à la chaleur de 21° p.; et, pour le troisième, qu'il faut 30 p. de plomb à la plus haute température de la moufle; mais qu'il est presqu'impossible d'en séparer tout le cuivre, et qu'on n'obtient aucun avantage en augmentant la proportion du plomb. Quand on tient à enlever jusqu'aux dernières traces du cuivre, il faut coupeller de nouveau le bouton de retour avec une petite quantité de plomb; mais alors on perd presque toujours un peu d'argent. Dans tous les cas, pour qu'il ne reste pas de plomb, il est nécessaire de laisser le bouton de retour pendant quelques instans, sous la moufle après que la coupellation est terminée.

Les alliages d'or et d'argent qui contiennent du platine présentent, à la coupellation et au départ, des caractères particuliers qui décèlent la présence de ce métal. Si l'on ne chauffe pas très-fortement, l'essai ne passe pas, et le bouton de retour s'aplatit; cet effet est déjà sensible quand le platine est à l'or dans le rapport de 2 à 100. Dans le même cas, la dissolution nitrique provenant du départ est colorée en jaune paille, parce qu'elle contient du platine. Au moment où l'essai d'un alliage contenant du platine se termine, le mouvement est plus lent, les bandes colorées sont moins nombreuses, plus obscures, et subsistent moins longtemps que lorsqu'il n'y a pas de platine; le bouton ne se découvre pas, et sa surface ne devient pas brillante comme celle des alliages d'or et d'argent; mais elle

reste matte et terne. Quand l'essai a bien passé, l'on remarque que les bords du bouton sont plus épais et moins arrondis que ceux des essais ordinaires, et que sa surface est d'un blanc plus mat et tirant un peu sur le jaune; enfin sa surface est en totalité ou en partie cristallisée. Ces effets sont sensibles même quand l'or ne renferme que 0,01 de platine. Lorsque l'alliage contient plus de 10 p. de platine sur 90 d'or, le cornet recuit provenant du départ est d'un jaune pâle ou couleur d'argent terni.

De l'eau forte ou acide pour les touchaux et de l'opération du touchau.

La liqueur acide dont on fait usage pour le touchau, voyez pages 41 à 43, est ainsi composée :

Acide nitrique à 13,40 de densité.	.	98 parties.
Acide hydrochlorique à 11,73.	. .	2
Eau pure.	. . . .	25

L'eau prise pour unité à 1000.

La composition de cette liqueur a été déterminée par tâtonnement, de telle sorte qu'à la température de 10 à 12°, à laquelle on devrait rigoureusement opérer, elle soit sans action sur les alliages au titre de 0,750 et au-dessus, parce que ce titre est le plus bas des alliages qu'il est permis légalement d'employer dans la bijouterie. Les alliages à un titre inférieur sont attaqués par la liqueur acide, ils brunissent, et la liqueur devient verte; et quand on a enlevé cette liqueur il reste sur la pierre une trace métallique d'autant moins apparente que l'alliage contenait plus de cuivre : si l'on opérait à une température inférieure à 10°, l'acide n'attaquerait

pas tous les alliages à un titre plus bas que 0,750, et au contraire, si la température était plus élevée, l'acide attaquerait l'alliage à 0,750 et un peu au-dessus. Quand on fait des épreuves dans des circonstances non déterminées, on commence par s'assurer de l'effet de l'acide sur les traces de touchaux connus.

Les essais au touchau ont été établis pour les objets d'or dont la légèreté et la délicatesse ne permettent pas d'en prendre, sans les altérer, des quantités suffisantes pour l'essai au fourneau.

L'expérience ayant démontré que ce genre d'essai ne pouvait donner que des preuves incertaines et équivoques du titre de l'or au-dessus du terme de 750 millièmes de fin, la loi a ordonné que tous les ouvrages qui ne peuvent être essayés qu'à la pierre de touche, soient marqués du poinçon du troisième titre qui exprime 750 millièmes de fin.

L'opération du touchau est celle qui exige le plus d'habitude de comparaison pour saisir le titre, et d'ordre dans la conservation du rapport qui doit exister entre les *touches* et les objets touchés. En effet, si l'Essayeur ne conservait pas avec le plus grand soin le même arrangement entre les pièces touchées que celui qui existe entre les touches qu'il en a faites sur sa pierre, il courrait les risques de briser de bonnes pièces et d'en passer de mauvaises; inconvénient de la plus haute importance.

Quoique l'eau forte employée pour le touchau ne doive pas sensiblement attaquer l'or à 750 millièmes, cependant il est sage, lorsqu'il y a quelques doutes sur le titre d'un objet, de le comparer au touchau dont le titre est bien connu; et l'Essayeur, quelle que soit son

habitude en ce genre de travail, ne doit jamais briser, sans avoir auparavant consulté ses pièces de comparaison.

Une précaution qui ne doit jamais être négligée, c'est de mordre, autant qu'il se peut, dans la profondeur de la matière de l'objet que l'on touche, parce que souvent, ayant été mis en couleur, sa surface est plus fine que son intérieur. Il est même bon de faire deux touches sur le même endroit, afin de comparer l'effet que produira l'eau forte sur chacune d'elles. Une autre attention non moins importante, c'est de toucher sur toutes les parties dont l'ensemble compose un bijou, et d'éviter en même temps de comprendre la soudure, lorsqu'il ne s'agit que du corps de l'objet ; car il suffirait qu'il s'y en trouvât quelques atômes, pour rendre la touche entièrement mauvaise et faire couper l'ouvrage. Il est cependant utile de toucher à part les soudures pour s'assurer si elles ne sont pas à un titre trop bas; elles doivent être au moins à 12 ou 13 karats.

De l'eau forte, telle que celle dont j'ai donné la recette ci-dessus, ne doit pas sensiblement attaquer l'or à 750; cependant cette inaction est subordonnée au temps et à la température : car 1° l'expérience ayant démontré que l'état thermométrique de l'air dans ses extrêmes agit d'une manière sensible sur l'eau forte et sur la pierre de touche, en exaltant, dans un cas, l'action de l'eau forte au-delà du terme convenable, et en l'annulant complètement dans l'autre, il est souvent nécessaire, avant de commencer le travail, de faire l'épreuve de l'eau forte sur les touchaux de comparaison. Si la chaleur de l'air a donné à l'eau forte trop d'activité, il faudra

y ajouter un peu d'eau; au contraire, si le froid a trop diminué ou même anéanti son action, on relevera sa température ainsi que celle de la pierre, en les exposant pendant quelque temps dans un endroit chaud ou même sur un poële, jusqu'à ce qu'ils aient acquis 10 à 12 degrés. 2° Si on laisse pendant quelques minutes ces corps en contact, l'or finit par se ternir; mais en comparant ses effets avec ceux qu'elle produira sur le 708 ou 17 karats, et mieux encore sur le 16, on observera une différence extrêmement sensible. Alors la touche prend sur-le-champ, et presqu'en un clin-d'œil, une teinte brune qui tire peu à peu au verdâtre, et qui ne laisse presque point de trace de métal sur la pierre lorsqu'on l'essuie.

Pour toucher un objet quelconque, on le frotte légèrement sur la pierre, jusqu'à ce qu'il ait formé une couche pleine d'environ deux ou trois millimètres de large, et de quatre de long; on prend ensuite, au bout d'une plume coupée au-dessus du tuyau, une goutte d'eau forte, qu'on étend doucement et également sur la trace d'or, et l'on observe ce qui se passe pendant sept à huit secondes; ce temps suffit à l'eau forte pour produire son effet, et à l'artiste pour juger du titre de l'objet. Si la touche conserve sa couleur jaune et son brillant métallique, c'est une preuve que l'objet est au titre ordonné par la loi; mais si, au contraire, la trace prend une couleur rouge-brune de cuivre brûlé, et si en essuyant la pierre il reste beaucoup moins de matière, on peut être certain que l'objet est mauvais.

Si l'essayeur a plusieurs pièces à toucher, il formera sur sa pierre une suite de touches, en ayant soin de placer sur sa table les objets, à mesure qu'il les aura

touchés, et dans le même ordre qu'ils sont sur sa pierre, afin que, s'il s'en trouve quelques-uns de mauvais, il puisse les reconnaître et les couper.

Comme l'essayeur n'a pas le temps d'effacer les touches à mesure qu'il les éprouve, il aura soin, après avoir essayé l'ouvrage d'un fabricant, et avant de commencer celui d'un autre, de tirer une ligne de séparation, pour ne pas confondre les unes avec les autres. Enfin, lorsque la pierre sera couverte de touches, il les effacera, en y mettant de la ponce en poudre et de l'huile, et en frottant avec un cuir attaché sur un morceau de bois.

Bijouterie creuse.

Les détails que nous venons de donner ne sont relatifs qu'à la bijouterie pleine, dont toutes les parties sont homogènes; mais on fabrique aussi de la bijouterie creuse avec des coquilles d'or soudées ensemble par leurs bords.

C'est surtout sur cette espèce de fabrication que l'essayeur doit porter une attention continuelle pour découvrir la fraude, dont elle est plus susceptible qu'aucune autre.

En effet, elle peut être remplie de corps étrangers ou de soudure basse, sans que l'essayeur puisse s'en apercevoir, s'il se contente de toucher le dessus seulement.

Il est donc de sa prudence de fondre au moins une pièce de chaque sorte d'ouvrage qu'on lui apporte, et de toucher ensuite le bouton résultant de cette fonte, afin de s'assurer s'il est au titre, ce qui est alors facile à re-

connaître, toutes les parties étant exactement mêlées. Cependant, s'il ne trouvait qu'une légère différence entre le titre de ces bijoux ainsi fondus, et celui prescrit par la loi, il ne doit pas les rompre, parce que l'ouvrier le plus habile, et de la meilleure foi, n'est pas toujours le maître de n'employer que la quantité de soudure nécessaire pour que le titre de son ouvrage soit exactement à 750 millièmes de fin.

Mais si cette différence passe 10 millièmes en moins, l'ouvrage doit être coupé, quoiqu'elle ne produise qu'une perte d'un 100e sur la valeur intrinsèque de l'objet.

Si l'essayeur, en rompant les échantillons qu'il a pris pour fondre, trouvait qu'ils fussent remplis de métaux étrangers tels que du fer, du cuivre ou même de soudure basse, ce qu'on appelle *fourré*, il ne doit pas se contenter de briser, il doit encore en dénoncer les auteurs aux tribunaux, ainsi que l'ordonne la loi.

Touchau pour l'argent.

On fabrique avec l'argent comme avec l'or, des bijoux qui arrivent finis aux bureaux de garantie, et qui ont une si petite masse, qu'il est impossible d'en tirer des prises d'essai.

On est obligé alors de prendre une, deux ou trois pièces, sur chaque genre d'ouvrage, suivant leurs poids, pour les essayer au fourneau.

Mais comme on ne peut pas soumettre toutes les pièces à cette épreuve, et qu'il s'en peut trouver quelques-unes qui ne soient pas au titre, j'ai cherché un moyen qui, comme pour l'or, fît connaître à

peu près le titre des bijoux d'argent sans les briser.

Parmi tous les essais que j'ai faits à cet égard, celui qui m'a le mieux réussi, consiste dans l'emploi de touchaux de comparaison comme pour l'or, avec cette différence qu'on ne met point d'eau forte sur les touches, ni aucun autre liquide.

Ainsi, l'on compose cinq touchaux depuis 700 millièmes de fin jusqu'à 800 millièmes de différence entr'eux ; lorsqu'on veut essayer les bijoux d'argent qui ne doivent être marqués qu'au deuxième titre, c'est à 300 millièmes ; on les touche sur la pierre, l'on forme ensuite, près des traces qu'ils y ont laissées, une touche avec l'alliage de comparaison, et l'on juge par la couleur s'ils sont au même titre ou s'ils diffèrent.

La plupart de ces petits bijoux ayant été blanchis, il est nécessaire, pour n'être pas trompé, d'enlever par une première touche la couche superficielle à laquelle on n'a point d'égard, et d'en former une seconde qui doit seule être examinée.

Quand la pierre de touche est d'un noir foncé et pur, et qu'on a formé des touches bien pleines, la différence de couleur des traces d'argent devient très sensible pour une différence de moins de 20 millièmes dans le titre, surtout en les examinant avec une loupe.

Lorsqu'on a acquis l'habitude de faire ces comparaisons, on arrive à une exactitude presque aussi grande que pour l'or.

Je me suis quelquefois exercé à déterminer, par ce moyen, le titre de différens argents, et je ne me suis jamais trompé de plus de 15 millièmes, précision au-

delà de laquelle on ne peut guère se flatter d'arriver, même pour l'or, dont la valeur est environ seize fois plus grande.

Or, le poids des bijoux d'argent les plus gros n'excédant pas 8 grammes, l'erreur de 15 millièmes que l'on peut commettre ne donnerait qu'une différence de cinq centimes dans sa valeur intrinsèque : ce qui peut être négligé.

Manière d'essayer les monnaies de cuivre.

Comme il peut se rencontrer des cas où les essayeurs soient chargés de constater par l'expérience le titre des monnaies de cuivre, nous pensons qu'il peut être utile de donner ici un procédé simple, et en même temps exact, pour remplir cet objet.

La monnaie de cuivre peut être altérée par plusieurs substances métalliques moins chères que le cuivre, et dont une petite quantité n'est pas capable de changer les propriétés de ce métal, tellement que la fraude fût facilement sensible à l'œil.

La plupart des métaux qui peuvent s'allier au cuivre en quantité notable, sans en changer considérablement les propriétés, ayant un prix presqu'aussi élevé que le cuivre, il est rare qu'on les emploie dans leur état de pureté, pour les combiner à ce métal. Mais l'on pourrait se servir d'alliages qui ont été formés pour d'autres usages, et qui n'ont pas, dans cet état, une valeur aussi grande que celle du cuivre, telles que les vielles cloches, de vieux canons, mortiers, qui sont composés de cuivre et d'étain; de vieilles chaudières, de vieux chan-

deliers, et en général tous les objets composés de cuivre de zinc, connus vulgairement sous le nom de cuivre jaune, et dont le prix est assez médiocre.

Tous les autres métaux sont ou trop chers, ou communiquent au cuivre trop de fragilité, ou changent trop visiblement sa couleur, pour que l'on puisse les employer à l'altération des monnaies de cuivre.

C'est donc principalement sur l'étain et le zinc que doit se porter l'attention de l'essayeur, et que ses recherches peuvent être dirigées.

Pour procéder à l'essai d'une monnaie de cuivre soupçonnée d'altération, on en prend une quantité déterminée, qui doit s'élever au moins à cinq grammes; on coupe la matière par petits morceaux qu'on introduits dans un matras de la capacité d'environ deux décilitres; on verse par-dessus six parties d'eau forte pure, à vingt-quatre ou ving-tsix degrés, on fait bouillir pendant une heure : si le cuivre contient de l'étain, il se formera une poudre blanche ; alors on versera le tout dans un vase de verre ou de faïence, on lavera avec soin le matras, et on étendra la dissolution avec environ un litre d'eau (deux livres) bien claire ; on agitera le tout ensemble, on laissera reposer jusqu'à ce que la poudre blanche soit entièrement rassemblée au fond. On décante ensuite la liqueur surnageante, qui contient le cuivre, à l'aide d'un siphon, et on la met dans un vase à part; on ajoute au dépôt un demi-litre de nouvelle eau, et l'on agit comme la première fois.

Pour connaître la quantité de la poudre blanche, on la réunit avec un peu d'eau, sur un filtre de papier-Joseph, séché et pesé d'avance, et porté par un entonnoir de verre; on verse encore dans le filtre une quan-

tité d'eau, pour rassembler la poudre et en séparer les dernières parties de cuivre.

Alors on fait dessécher le filtre sur plusieurs papiers brouillards, dans une étuve, à trente ou quarante degrés de chaleur; on pèse le filtre contenant la matière à une balance très-sensible, et en déduisant le poids du papier l'on a celui de la matière.

Pour avoir maintenant le poids de l'étain métallique contenu dans cette poudre, il faut retrancher les 22 centièmes de son poids.

Cette opération est fort facile : elle consiste tout simplement à multiplier la quantité de la poudre obtenue par 22, et à diviser ensuite le produit par 800. Soit, par exemple, 30 représentant la quantité de poudre, qui multiplié par 22, donne 660, et qui divisé par 100, égale 6,60, qu'il faut retrancher de 30; ce qui donne 23,4 pour l'étain métallique.

Le poids de l'étain ayant été déterminé, on aurait celui du cuivre, si l'on était certain d'avance que la pièce de monnaie ne contînt que ces deux métaux; mais elle peut en même temps recéler du zinc, du fer, etc; il faut donc séparer de la dissolution le cuivre qu'elle contient; ce qu'on fait en y plongeant une lame de fer bien nettoyée, qu'on y laisse séjourner jusqu'à ce que tout le cuivre soit précipité, ce qu'on reconnaît par le changement de la couleur bleue de la liqueur en une couleur brune-verdâtre; par le changement de la saveur âcre et caustique en saveur douce; enfin lorsque de l'alcali volatil, versé dans une petite qnantité de cette liqueur, ne la rend plus bleue.

Alors on détache avec soin le cuivre des lames de fer, on décante la liqueur avec précaution pour ne pas

entraîner le cuivre, on le lave à plusieurs eaux; on fait sécher, et on pèse.

Si la quantité de cuivre obtenue par ce moyen forme avec celle de l'étain, à un ou deux centièmes près, la somme de matière employée, c'est une preuve qu'elle ne contenait que ces deux métaux; mais s'il y a un déficit notable, on doit l'attribuer au zinc, et quelquefois à une petite quantité de fer.

Il y a des moyens de séparer et de mettre à part aussi le zinc qui pourrait se trouver conjointement avec l'étain dans les pièces de cuivre; mais comme ils sont assez compliqués, et qu'ils exigent toutes les ressources de l'art pour être exécutés avec précision, que d'ailleurs la quantité de cuivre qui fait l'objet principal de l'opération est déterminée, le reste devient peu important et de pure curiosité.

Manière d'analyser les monnaies de cuivre qui contiendraient du zinc.

Il n'en est pas du zinc comme de l'étain; l'acide nitrique le dissout aussi bien que le cuivre, et l'on ne peut, par le même moyen, séparer immédiatement ces deux métaux. Celui qui m'a paru le plus simple et le plus exact, c'est de faire dissoudre dans l'acide sulfurique, ou *huile de vitriol*, une quantité connue du métal, d'étendre ensuite la dissolution de sept à huit parties d'eau, et de plonger dans la liqueur ainsi délayée une lame de zinc pesée exactement. Par ce moyen le cuivre sera précipité sous sa forme métallique par le zinc, qui sera dissout à sa place. Après avoir décanté la liqueur dépouillée de cuivre, on détachera ce dernier

avec soin des lames de zinc ; on fera sécher l'un et l'autre, et on les pesera. Le poids du cuivre indiquera la quantité de ce métal contenue dans les pièces ; et à la rigueur ce seul résultat suffirait pour connaître la quantité des matières étrangères qui y sont mêlées ; mais pour plus d'exactitude l'on peut séparer le zinc de la dissolution par un carbonate alcalin, ou *potasse du commerce*, laver à grande eau le précipité formé, le sécher, et le faire calciner fortement ensuite dans un creuset.

Après avoir pris le poids de la matière calcinée, on en retranchera la quantité de zinc enlevée à la lame, plus les 24 centièmes de cette quantité pour l'oxigène qui s'y est combiné pendant la dissolution ; le reste sera ce qui était contenu dans l'alliage, duquel on retranchera aussi les 24 centièmes du poids. Si par hasard il se trouvait en même temps de l'étain dans les pièces de cuivre, il resterait au fond de la dissolution, combiné avec l'acide sulfurique, en une poudre blanche qu'il faudrait séparer de la liqueur avant d'y mettre les lames de zinc.

Les proportions du sulfate d'étain n'étant pas connues, on ne peut avoir la quantité de métal qu'il contient, qu'en le décomposant par un carbonate alcalin, et en opérant, du reste, comme il a été dit ci-dessus.

Procédé pour essayer le billon.

La monnaie connue communément sous le nom de billon, est un alliage formé d'une grande quantité de cuivre et d'une petite quantité d'argent.

L'essai de ces matières peut être fait par la voie sè-

che et par la voie humide : celle-ci est plus longue et plus dispendieuse que la première, mais elle doit au moins une fois pour chaque espèce de billon, précéder la voie sèche, pour déterminer la quantité de cuivre qu'elle contient, et celle du plomb qu'il faut employer pour sa coupellation.

Procédé par la voie humide.

On fait dissoudre dans de l'eau forte bien pure une quantité déterminée de la matière; lorsque la dissolution est opérée, on l'étend de huit parties d'eau, et on y plonge une lame de cuivre rouge bien décapée; cette lame de cuivre précipite l'argent à l'état métallique, sous la forme de petits cristaux blancs et brillans; quand tout l'argent est précipité, ce qui est démontré par la cessation du dépôt de l'argent sur le cuivre; on décante la liqueur avec soin, on lave la matière à plusieurs reprises avec beaucoup d'eau, on la fait sécher dans une capsule, et on la pèse. Son poids donne celui du cuivre qui y était allié dans le billon, et l'on calcule d'après cela la quantité de plomb nécessaire pour sa coupellation.

On peut aussi précipiter l'argent de la dissolution du billon dans l'eau forte, par une dissolution de sel marin; il faut y mettre de cette dissolution jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité blanc, et il n'y a jamais de danger d'en mettre un excès : on laisse déposer la matière, ce qu'on accélère en faisant chauffer la liqueur : et quand elle est bien éclaircie, on la décante et on lave avec beaucoup d'eau chaude : on fait sécher ensuite et on pèse la matière. Mais l'argent n'est pas

ici, comme par le procédé précédent, à l'état métallique, il contient les 25 centièmes de son poids d'acide hydrochlorique (*muriatique*) et d'oxigène ; il faudra donc, pour avoir la proportion exacte de ce métal, déduire les 25 centièmes de la somme de la matière obtenue.

Coupellation du billon.

Pour coupeller cet alliage, il est évident qu'il faudra employer une grande quantité de plomb, et des coupelles dont les dimensions et le poids soient proportionnés, si l'on veut avoir un bouton de retour un peu sensible. On peut consulter, pour la proportion de plomb à employer suivant le titre de l'argent, l'atricle 5 de l'arrêt de la Cour des Monnaies, du 9 mars 1764 : il dit que pour l'argent à 11 deniers 12 grains, il sera employé 4 parties de plomb; à 11 deniers et au-dessous, 6 parties ; à 10 deniers , 8 parties; à 9 deniers, 10 parties; à 8 deniers, 12 parties; à 7 deniers, 14 parties; à 6 deniers , 16 parties, ét ainsi proportionnellement.

Le titre des différens billons varie ordinairement depuis 2 jusqu'à 3 deniers.

Il faut pourtant observer que les proportions de plomb ordonnées par l'arrêt cité ne sont pas en rapport constant avec les quantités de cuivre contenues dans l'argent; car, dans le premier cas, le cuivre ne fait que les 104 dix-millièmes du plomb, tandis que dans le deuxième il fait les 139 ; dans le troisième, les 209 ; dans le quatrième, les 244; dans le cinquième, les 277; dans le sixième enfin, les 297 dix-millièmes. Il

serait donc à craindre, si les premières quantités de plomb ne sont pas trop grandes, que les dernières fussent trop petites, en diminuant ainsi la dose de ce métal jusqu'à ce qu'on fût arrivé à de l'argent à 2 deniers, par exemple.

Il ne faut pas oublier que pour de pareils essais la matière a besoin d'une forte chaleur, au commencement surtout.

La proportion de cuivre entraîné par la litharge varie non-seulement avec la température, mais encore pour une même température, avec la proportion de cuivre et de plomb contenus dans l'alliage. En coupellant 100 p. de cuivre rouge avec des proportions diverses de plomb, dans un même fourneau, M. Karsten a obtenu les résultats suivans.

PLOMB AJOUTÉ.	CUIVRE RESTANT après la coupellation.	QUANTITÉ de plomb consommé pour entraîner le cuivre.
100	78,75	3,
200	70,12	7,1
300	60,12	7,7
400	49,40	7,9
500	38,75	8,1
600	26,25	8,15
700	19,75	8,00
800	8,75	8,70
900	5,62	9,50
1000	1,25	10,10
1050	0,00	10,50

D'où l'on voit que le plomb a entraîné de un cinquième à un dixième de son poids de cuivre. On peut consommer encore beaucoup moins de plomb dans une coupellation, en faisant en sorte que l'alliage se maintienne riche en cuivre pendant toute la durée de l'opération. On y parvient en introduisant du plomb, dans la coupelle, à petites doses, et au fur et à mesure qu'il disparaît par l'oxidation. Si par exemple on fond un alliage composé de 4 p. de cuivre et 1 p. d'argent avec 10 p. de plomb, et qu'on en ajoute successivement de petites dans celui-ci, ainsi que nous venons de l'indiquer, on n'en consomme au total que 7 p., tandis qu'en procédant comme on le fait ordinairement, il en faudrait 16 à 17. La proportion d'oxide de cuivre contenu dans la litharge doit venir à chaque instant et aller sans cesse en croissant, lorsqu'on coupelle un alliage de cuivre et de plomb que renferme un excès de cuivre : selon M. Karsten, cette proportion est alors d'environ 0,13 au commencement de l'opération, et de 0,36, ou plus d'un tiers à la fin.

Manière de séparer l'argent de l'eau forte dans laquelle il est dissout.

Pour séparer l'argent qu'on a mêlé avec l'or dans l'inquartation, on est obligé d'employer l'eau forte, qui le dissout. Lorsqu'on a une certaine quantité de ces dissolutions, on les réunit dans de grandes terrines de grès, auxquelles on joint les lavages des cornets d'or. On met ensuite dans ces dissolutions des planches de cuivre rouge qu'on y laisse séjourner, jusqu'à ce que tout l'argent soit précipité; ce qu'on reconnaît lors-

qu'après avoir enlevé de dessus les planches de cuivre la couche d'argent qui s'y était déposé, et après avoir agité la liqueur dans toutes ses parties, il ne s'en forme plus de nouvelle; et encore en en prenant une petite portion dans un verre, et en y versant une dissolution de sel marin : s'il ne se forme point de précipité blanc, c'est un signe qu'elle ne contient plus d'argent ; dans le cas contraire, il faudra y laisser les lames de cuivre encore quelque temps.

Cette opération dure plus ou moins long-temps, suivant la masse et la densité de la liqueur, l'étendue plus ou moins grande des surfaces des lames de cuivre, et la température de l'atmosphère. On peut en diminuer la durée, en renouvelant de temps en temps les points de contact entre la liqueur et les plaques de cuivre. Lorsqu'on s'est assuré, comme il a été dit plus haut, que la totalité de l'argent est séparée, on décante la liqueur, qui est alors une dissolution de cuivre, dans l'eau forte, en prenant garde d'entraîner avec elle des parties d'argent, qui sont très-divisées dans cet état : on verse sur ce dernier une grande quantité d'eau de fontaine bien claire; on agite fortement le tout ensemble, pour favoriser la dissolution du cuivre et bien laver l'argent; on laisse déposer ce dernier, et lorsque l'eau s'est éclaircie, on la décante à son tour; on continue ainsi ces lavages jusqu'à ce que l'eau ne contienne plus aucune trace de cuivre, ce dont on s'assure en y versant un peu d'alcali volatil qui ne doit y produire aucun changement, même après plusieurs heures; si elle contenaît encore du cuivre, il lui communiquerait une couleur bleue.

On prend alors l'argent qui est sous la forme de

poussière d'un blanc grisâtre, et qu'on nomme faussement, dans les affinages, *argent en chaux;* on le fond dans un creuset de terre, avec un quart de son poids, d'un mélange de six parties de salpêtre et d'une partie de sous-borate de soude (*borax*); lorsque la matière est en fonte tranquille, on la coule dans une lingotière plate, qu'on a eu soin de graisser avant avec un peu de suif. Le lingot étant refroidi, on le plonge dans de l'eau pour en détacher les parties salines qui pourraient y être restées.

Si cette opération a été faite avec tout le soin nécessaire, l'argent est aussi près du degré de pureté qu'il peut atteindre par ce procédé, et il peut servir de nouveau pour l'inquartation de l'or; il ne lui manque plus alors que d'être forgé et laminé pour qu'on puisse le couper plus facilement.

Quand à la dissolution du cuivre, on peut en retirer l'eau forte par la distillation; mais comme elle contient une trop grande quantité d'eau pour y être soumise immédiatement avec avantage, on la fait réduire par l'ébullition dans des chaudières de cuivre rouge, au moins à la moitié de son volume. Ce moyen a l'avantage de saturer de cuivre la portion d'acide encore libre dans la liqueur, de concentrer la dissolution à moins de frais. On met aussi cette liqueur concentrée dans des curcubites de grès munie de chapiteaux et placées sur un fourneau de galère; après avoir luté les chapiteaux avec de la terre et y avoir adapté des récipiens, on chauffe le fourneau avec du bois, et on distille la liqueur jusqu'à siccité. Il est bon de séparer l'acide en deux portions égales: la première passée pourrait servir à l'opération du départ, et la seconde à la reprise du cornet.

Cette eau forte est alors très-pure, et n'a pas besoin d'être précipitée comme celle du commerce. Le cuivre reste au fond des curcubites sous la forme d'une poudre brune-noirâtre, qu'il suffit de rassembler et de fondre dans un creuset avec partie égale de flux noir, et d'un peu de poix-résine, pour le faire servir au même usage qu'auparavant.

Au moyen de ces procédés, on voit qu'on ne perd que la portion d'eau forte qui s'évapore pendant l'opération du départ : cependant leur exécution n'est véritablement avantageuse que dans les bureaux de garantie où il y a beaucoup de travail et où l'on consomme une grande quantité d'eau forte.

Instruction pour retirer l'or et l'argent de la liqueur qui a servi à mettre les bijoux d'or en couleur.

M. Couturier, fabricant de chaînes à maillons, s'étant aperçu depuis long-temps que les chaînes qu'il mettait en couleur perdaient plus en poids qu'elles ne haussaient en titre, s'adressa à moi pour en découvrir la cause. Je fis en conséquence, devant un assez grand nombre de fabricans bijoutiers, l'analyse des eaux de couleur, pour en séparer l'or et l'argent qu'elles contenaient. Il en est résulté que tout l'or et l'argent dissous dans lesdites eaux en ont été entièrement retirés par le procédé suivant :

1°. Réunissez vos eaux dans des tonneaux ou dans des pots de Talvanne : ces derniers sont préférables. Lorsque vous aurez une certaine quantité de ces eaux, vous les tirerez à clair de dessus le marc, par le moyen qui vous paraîtra le plus commode,

2°. Mettez ces eaux claires dans un autre tonneau ou dans un autre pot; lavez avec de l'eau le marc resté dans le premier tonneau ; agitez le premier mélange, et laissez reposer jusqu'à ce que la liqueur soit éclaircie; décantez-le à son tour et réunissez-la avec la première liqueur.

3°. D'une autre part, dissolvez dans l'eau du sulfate de fer ou couperose verte : une livre de ce sel est suffisante pour précipiter quatre onces d'or.

4°. Mêlez cette dissolution dans vos eaux contenant l'or, remuez continuellement avec un morceau de bois jusqu'à ce que les liqueurs soient exactement mêlées : c'est à ce moment que l'or se sépare et donne au mélange une couleur brune de marron.

5°. Laissez pendant deux jours la liqueur en repos, pour que toutes les parties de l'or qui sont très-divisées, aient le temps de se déposer. Quand la liqueur sera éclaircie, décantez-la comme la première fois avec précaution, afin que l'or ne puisse pas être entraîné.

6°. L'eau étant sortie, lavez le dépôt avec de l'eau dans laquelle vous aurez mis une quantité d'acide sulfurique (*huile de vitriol*) suffisante pour lui donner une saveur acide, comme du fort vinaigre.

Quand cette eau aura resté pendant deux heures sur le marc, décantez-la comme la première; passez-y ensuite un peu d'eau ordinaire, et opérez de la même manière.

7°. Avant de jeter vos eaux dont vous avez séparé l'or, prenez-en la valeur d'une pinte, versez-y environ un quarteron de dissolution de sulfate de fer (*couperose verte*) ; si elle ne change pas de couleur, ce sera une preuve qu'elle ne contiendra plus d'or; si au contraire

elle devenait encore brune et si elle se troublait, il faudrait ajouter à la totalité de cette liqueur un quarteron de couperose en dissolution, et opérer comme pour la première fois.

8°. L'or étant lavé comme il est dit à l'article 6, il faut le ramasser, le faire sécher dans un poêlon de terre bien cuite qu'on fera servir à cette opération tant qu'il pourra durer, et enfin fondre cet or dans un creuset avec une petite quantité de nitrate de potasse (*salpêtre*) et de sous-borate de soude (*borax*) pour le réunir. Cet or sera fin.

9°. Quant au sédiment blanc qui se trouve au fond de la couleur, et dont on a parlé en l'article premier, il faut, après l'avoir fait sécher, le fondre dans un creuset avec le salpêtre et le borax mêlés ensemble, qu'on projette par parties dans le creuset, jusqu'à ce que la matière soit en fonte parfaite.

Cette matière, ainsi traitée, donnera de l'argent qui contiendra à peu près deux pour cent d'or.

Table pour convertir les poids de marc en nouveaux poids, publiée par le bureau des poids et mesures.

Liv.	Gram. Milliè.	Gros	gram. mill.	Fractions de grains.		milliém. de gramm
1	489,146	1	3,821		1/16	0,003
2	978,292	2	7,643	1/8	2/16	0 007
3	1467,438	3	11,464		3/16	0,010
4	1956,584	4	15,286	1/4	4/16	0,013
5	2445,730	5	19,107		5/16	0,017
6	2934,876	6	22,929	3/8	6/16	0,020
7	3424,022	7	26,750		7/16	0,023
8	3913,168			1/2	8/16	0,027
9	4402,314				9/16	0,030
				5/8	10/16	0,033
					11/16	0,036
onces	Gram. Milliém.	grains	gram. mill.	3/4	12/16	0,040
1	30,572	1	0,053		13/16	0,043
2	61,143	2	0,106	7/8	14/16	0,046
3	91,715	3	0,159		15/16	0,050
4	122,286	4	0,212			
5	152,858	5	0,265			
6	183,430	6	0,318			
7	214,001	7	0,372			
8	244,573	8	0,425			
9	276,145	9	0,478			
10	305,716	10	0,531			
11	336,288	20	1,061			
12	366,859	30	1,592			
13	397,431	40	2,123			
14	428,003	50	2,654			
15	458,574	60	3,184			
		70	3,715			

Explication et usage de la Table.

Cette table est construite de manière que, par une simple addition, on peut convertir en nouveaux poids toute quantité exprimée en livres, onces, gros, grains et fractions de grain, jusqu'aux 16es. Les exemples suivans en montreront l'usage.

Exemple Ier.

Quelle est la valeur, en nouveaux poids, de 8 livres 13 onces 4 gros 28 grains?

Opération.

		Millièmes.
Valeur de	8 livres. . . .	3913 , 168.
de	13 onces. . . .	397 , 431.
de	4 gros. . . .	15 , 286.
de	20 grains. . . .	1 , 061.
de	8 grains. . . .	0 , 425.
Total.	. . . .	4327 , 371.

La valeur demandée en nouveaux poids est donc 4327 grammes 371 millièmes. Cette fraction de 371 millièmes, additive à 4327 grammes, serait ordinairement d'une exactitude superflue ; on pourra le plus souvent en retrancher le dernier ou les deux derniers chiffres, ce qui réduira ces 371 millièmes, soit à 37 centièmes de gramme, soit à 3 dixièmes seulement ; mais dans ce dernier cas, comme le chiffre qui vient après 3

surpasse 5, il sera plus exact de mettre 4 à la place de 3, et alors on dirait que le résultat de l'opération est 4327 grammes 4 dixièmes. Un dixième de gramme répond à environ deux grains; il faudra donc conserver les dixièmes de grammes, lorsqu'on aura besoin de la précision de deux grains.

Remarquez que les 4327 grammes trouvés sont la même chose que 4 kilogrammes 3 hectogrammes 2 décagrammes 7 grammes; de même les 371 millièmes de grammes sont la même chose que 3 décigrammes 7 centigrammes 1 milligramme. Cette décomposition s'emploiera nécessairement quand on voudra peser la même quantité avec de nouveaux poids.

Exemple II[e].

Le poids d'une marchandise étant de 145 livres 12 onces 6 gros, poids de marc, on demande l'expression équivalente en nouveaux poids.

La table ne contient la valeur des livres que jusqu'à 9; mais quand on a la valeur des unités de livre, on a aisément celle des dixaines et des centaines; il suffit pour cela d'avancer la virgule d'un rang pour les dixaines, de deux pour les centaines, etc., ainsi qu'on le voit dans l'opération suivante :

		Grammes.
Valeur de	1 centaine de livres.	48914, 6
	4 dixaines *idem*. .	19565, 84
	5 livres.	2445, 730
	11 onces.	336, 288
	6 gros.	22, 929
	Total. . .	71285, 387

Nota. Dans un si gros poids on peut fort bien omettre la fraction de gramme, de sorte que l'expression demandée sera 71285 grammes; on formera un pareil poids avec 7 myriagrammes 1 kilogramme 2 hectogrammes 8 décagrammes et 5 grammes.

Exemple IIIe.

On propose de convertir en nouvelles expressions un poids de 3 gros 63 grains 5/16.

Opération.

		Gramm.	Millièm.
Valeur de	3 gros.	11 ,	484
	60 grains. . . .	3 ,	184
	3 grains. . . .	0 ,	159
	5/16 *idem.*	0 ,	017
	Total.	14 ,	824

Réponse. Quatorze grammes huit cent vingt-quatre millièmes.

Table pour converttr les nouveaux poids en poids de marc, publiée par le bureau des poids et mesures.

Myriag.	Livres.	Onces.	Gros.	Grains.	Hectog.	Livres.	Onces.	Gros.	Grains. 10mes.	Gramm.	Gros.	Grains. 1000mes
1	20	7	0	58	1	0	3	2	12,1	1	0	18,841
2	40	14	1	44	2	0	6	4	24,2	2	0	37,682
3	61	5	2	30	3	0	9	6	36,3	3	0	56,523
4	81	12	3	16	4	0	13	0	48,4	4	1	3,364
5	102	3	4	2	5	1	0	2	60,5	5	1	22,205
6	122	10	4	60	6	1	3	5	0,6	6	1	41,046
7	143	1	5	46	7	1	6	7	12,7	7	1	59,887
8	163	8	6	32	8	1	10	1	24,8	8	2	6,728
9	163	15	7	18	9	1	13	3	36,9	9	2	25,569

Kilogr.	Livres.	Onces.	Gros.	Grains.	Décagr.	Onces.	Gros.	Grains. 100mes.	Décigr.	Grains. 10000es.
1	2	0	5	49	1	0	2	44,41	1	1,8841
2	4	1	3	26	2	0	5	16,82	2	3,7682
3	6	2	1	3	3	0	7	61,23	3	5,6523
4	8	2	6	52	4	1	2	33,64	4	7,5364
5	10	3	4	29	5	1	5	06,05	5	9,4205
6	12	4	2	6	6	1	7	50,46	6	11,3046
7	14	4	7	55	7	2	2	22,87	7	13,1887
8	16	5	5	32	8	2	4	67,28	8	15,0727
9	18	3	6	9	9	2	7	39,68	9	16,9569

Explication et usage de la Table.

L'objet de cette table est de réduire à une simple addition toute conversion proposée de nouveaux poids en anciens, pourvu que les premiers n'excèdent pas 10 myriagrammes, ou environ 204 livres. Il eût été facile de donner à la table une plus grande extension; mais on a jugé cette limite suffisante, parce que les occasions de convertir les nouveaux poids en anciens seront moins fréquentes que celles de faire l'opération inverse.

Exemple Ier.

On demande à quelle valeur en anciens poids de marc répondent 42081 grammes; ou tout au long 4 myriagrammes 2 kilogrammes 0 hectogramme 8 décagram. 1 gramme.

Opération.

	Livr.	Onc.	Gros.	Grains.
4 myriagrammes.	81	12	3	16
2 kilogrammes.	4	1	3	26
8 décagrammes.	0	2	4	67,28
1 gramme. . .	0	0	0	18,841
Total. . . .	86	0	3	56,121

Réponse. 86 livres 0 once 3 gros 56 grains 121/1000 ou à peu près 1/8 de grain.

Exemple IIe.

On propose de convertir 6 grammes 94 millièmes, ou 6 grammes 094, en anciens poids.

Nous remarquerons, avant tout, que les 94 millièmes de grammes faisant 94 milligrammes, sont la même chose que 0 décigramme 9 centigrammes 4 milligramm.; or, quoique la table ne soit calculée que jusqu'aux décigrammes, cependant la valeur des décigrammes sert également pour les centigrammes et les milligrammes, en reculant la virgule d'un rang vers la gauche pour les centigrammes, et de deux pour les milligrammes. C'est ce qu'on verra clairement dans le calcul suivant :

Opération.

	Gros.	Grains.
6 grammes valent. . . .	1	41,046
9 centigrammes valent. .	0	1,69569
4 milligrammes valent. .	0	0,075364
Somme.	1	42,817854

Ce n'est que pour bien faire voir l'origine de tous les chiffres, que nous avons laissé jusqu'à six décimales dans cette opération; mais il suffira, dans presque tous les cas, d'écrire une ou deux décimales, en négligeant toutes les autres.

Dans cet exemple, si on conserve jusqu'à 3 décimales, le résultat est 1 gros 42 grains 817 millièmes de grain.

Observons que les divisions du grain en 10, 100, etc., parties, n'étaient pas en usage, mais bien les divisions en 2, 4, 8, 16, etc., parties; si l'on veut donc réduire les 817 millièmes de grain en 16es, on multipliera 817 par 16, ce qui donnera 13071; et séparant les trois derniers chiffres, il reste 13 qui sont 13 seizièmes; donc la quantité proposée revient à 1 gros 42 grains 13/16.

TABLE *pour savoir combien tant de millièmes de fin d'or, ou d'alliage, font de grains par marc, et réciproquement; publiée pour le bureau des poids et mesures.*

milliè. de fin, etc	grains par marc.	milliè. de fin, etc	grains de marc.	milliè. de fin, etc	grains par marc.	millièm. de fin, etc.	grains par marc.
5	23	130	599	255	1175	380	1751
10	46	135	622	260	1198	385	1774
15	69	140	645	265	1221	390	1797
20	92	145	668	270	1244	395	1820
25	115	150	691	275	1267	400	1843
30	138	155	714	280	1290	405	1866
35	161	160	737	285	1313	410	1889
40	184	165	760	290	1336	415	1912
45	207	170	783	295	1359	420	1935
50	230	175	806	300	1382	425	1958
55	253	180	829	305	1405	430	1981
60	276	185	852	310	1428	435	2004
65	300	190	876	315	1452	440	2028
70	323	195	899	320	1475	445	2051
75	346	200	922	325	1498	550	2074
80	369	205	945	330	1521	455	2097
85	392	210	968	335	1544	460	2120
90	415	215	991	340	1567	465	2143
95	438	220	1014	345	1590	470	2165
100	461	225	1037	350	1613	475	2189
105	484	230	1060	355	1536	480	2212
110	507	235	1083	360	1659	485	2235
115	530	240	1106	365	1582	490	2258
120	553	245	1129	370	1705	495	2281
125	576	250	1152	375	1728	500	2304
ou 1 once		ou 2 onces		ou 3 onces.		ou 4 onces.	

Usage de la table pour la conversion des nouvelles expressions en anciennes.

Ayant reconnu par l'opération du départ qu'un lingot de doré contient 148 millièmes d'or, on veut savoir à combien de grains par marc répondent ces 148 millièmes.

Réponse.

Dans la seconde colonne de la table, on trouve que 145 millièmes répondent à 668 grains. . . 668 grains.

Dans la table supplémentaire, on voit que les 3 millièmes de plus répondent à 14 grains, ci. 14

TOTAL. 682

Donc les 148 millièmes d'or existant dans le lingot sont l'équivalant de 682 grains par marc.

TABLE *supplémentaire.*

MILLIÈME de fin, etc.		GRAINS par Marc.
1	. . .	5
2	. . .	9
3	. . .	14
4	. . .	18

Usage de la table pour la conversion des anciennes expressions en millièmes.

La proportion d'un alliage étant fixée à 432 grains par marc, on demande la proportion équivalente en millièmes.

Réponse.

Je cherche le nombre 432 parmi les grains; je trouve dans la première colonne les deux nombres 415 et 438 entre lesquels 432 est contenu; le plus petit des deux, 415, répond à 90 milliém., ci. . . . 90 milliè.
ensuite, de 415 à 432 la différence est 17; je cherche 17 grains dans la table supplémentaire, et je trouve que 17 grains répondent entre 3 et 4 millièmes, mais plus près de 4 que de 3, ci. 4

Total. 94

Donc les 432 grains par marc répondent à 94 millièmes.

Liste des outils nécessaires à un essayeur de bureau de garantie.

1. Une balance d'essai, ses poids et un niveau.
2. Une balance ordinaire et ses poids, pour peser les ouvrages des orfèvres en entrant et sortant du bureau.
3. Des cisoires grandes et petites.

4. Grattoirs.
5. Limes plates, rondes et triangulaires.
6. Bruxelles.
7. Brosses de crin en forme de pinceau.
8. Tenailles à mâchoires taillées en lime pour enlever les boutons d'argent des coupelles.
9. Tas d'acier, marteaux, ciseaux, laminoir.
10. Fourneaux de coupelles.
11. Moufles.
12. Coupelles.
13. Lampe d'émailleur, étuve à quinquet.
14. Matras en poire pour le départ de l'or.
15. Creusets pour recuire les cornets d'or.
16. Pierre de touche.
17. Touchaux d'or et d'argent.
18. Loupe.
19. Plateaux en cuivre pour mettre les prises d'essai.
20. Planche de cuivre pour la dissolution d'argent provenant des essais d'or.
21. Alambics, fourneaux distillatoires, matras, ballons, cornues, verres, tubes, capsules dont une d'argent, bocaux et entonnoirs, etc.
22. Un aéromètre avec son éprouvette, mortiers et tamis, gratte-bosses, jeu de chiffres, etc., etc.

Matières nécessaires à l'essayeur.

1. Plomb pauvre, plomb pur.
2. Argent fin pour l'inquartation.
3. Eau forte pure, acide nitrique.
4. Eau distillée pour laver les cornets d'or.
5. Borax, sous-borate de soude.

6. Acide muriatique pour composer l'eau forte pour le touchau, acide hydrochlorique.

A quoi l'on doit ajouter, planches de cuivre, acide sulfurique, acide hydrochloronitrique, nitrate de barite — de plomb d'argent — de potasse, sulfate et hydrochlorate de soude, ammoniaque liquide et hydrochlorate d'ammoniaque, hydrocianate de potasse.

Disposition du laboratoire de la monnaie de Paris.

Les plans, coupes et élévations de ce laboratoire et de ses dispositions principales sont dessinées pl. 2, fig. 1 à fig. 4. — fig. 1 plan — fig. 2, élévation longitudinale. — fig. 3, coupe verticale passant par le milieu du fourneau. — fig. 4, coupe verticale passant par la case aux théières. A, support mobile en bois posé sur la fenêtre. B, tablette fixée au mur. C, grande hotte de l'appareil aux essais d'or ; la cheminée G communique à volonté avec celle du fourneau de coupelle H, au moyen de la trappe *l*. D D, armoires pour serrer les coupelles, les acides, etc. E, porte du fourneau d'appel ; F, cendrier de ce fourneau. G, cheminée servant à la fois pour le fourneau de coupelle et pour le fourneau d'appel.

a a, ouvertures dans lesquelles on engage les cols des matras desquels il se dégage des vapeurs dont on veut se débarrasser ; ces ouvertures communiquent avec la cheminée G. *b b*, ratelier destiné à servir d'appui aux cols des matras. *c c*, crans établis sur une plate bande en fer pour recevoir les cols des matras placés sur le feu. *d d*, plaques de tôle à charnière, servant, quand elles sont ouvertes, à conduire les vapeurs qui se déga-

gent des vases placés sur le bain de sable *e e*, dans la cheminée du fourneau d'appel par l'ouverture *a a*, et à fermer cette ouverture quand elle devient inutile. *e e*, tablette garnie de sable où l'on dépose les matras pour les laisser refroidir. *f f*, plaques de tôles mobiles que l'on agrafe devant l'ouverture *a a* quand on cesse le travail.

g g, serre-feu en fer destiné à recevoir les cendres chaudes, et la braise allumée dont on se sert pour faire chauffer les matras. *h*, ardoise pour noter le temps de l'ébullition, etc., etc., *i i*, petites fontaines dans lesquelles on met l'eau et l'acide nitrique pour les essais; le robinet de la première est en argent; celui de la seconde est en platine. — j, théière dans laquelle on décante le nitrate d'argent qui provient des essais. K, petite hotte destinée à éviter toute introduction de vapeurs dans le laboratoire lorsqu'on met de l'eau ou de l'acide nitrique dans les matras encore chauds.

l, trappe au moyen de laquelle on peut intercepter la communication entre la cheminée du fourneau d'appel et celle du fourneau de coupelle. *m*, plaque de tôle bouchant l'espace de la baie que le fourneau laisse libre. K, petite baie permettant d'entretenir le fourneau H par-derrière, et de dedans la pièce qui est de l'autre côté du mur. L L, paillasse qui supporte le fourneau H. M M, paillasse de l'appareil aux essais. *c c c*, crans destinés à recevoir les cols des matras. *g g g*, serre-feu. *o*, petit conduit latéral destiné à ramener dans la cheminée G les vapeurs qui sortent des cols des matras lorsqu'on décante le nitrate d'argent encore chaud. V V, armoires. X, fourneau du foyer d'appel. Y, cendrier de ce fourneau. Z, sa grille.

OBLIGATIONS

Imposées aux Essayeurs, par la loi du 17 brumaire an 7, sur l'organisation des bureaux de garantie pour les matières d'or et d'argent.

Art. 4. Il y a trois titres légaux pour les ouvrages d'or, et deux pour les ouvrages d'argent ; savoir :

Pour l'or,

Le premier de 920 millièmes ou 22 karats 2/32 et 1/2 environ ;

Le second, de 840 millièmes, 20 karats 5/32 et 1/8 ;

Le troisième, de 750 millièmes, 18 carats;

Et pour l'argent,

Le premier, de 950 millièmes 11 deniers 9 grains 7/10;

Le second, de 800 millièmes 9 deniers 14 grains 2/5.

Art. 5. La tolérance des titres pour l'or est de 3 millièmes : celle des titres pour l'argent est de 5 millièmes.

Art. 6. Les fabricans peuvent employer, à leur gré, l'un des titres mentionnés en l'art. 4, respectivement pour les ouvrages d'or et d'argent, quelle que soit la grosseur ou l'espèce des pièces fabriquées.

Art. 39. L'essayeur de chaque bureau de garantie sera nommé par l'administration du département où ce bureau est placé ; mais il ne pourra en exercer les fonc-

tions qu'après avoir obtenu de l'administration des monnaies un certificat de capacité, aux mêmes conditions prescrites par l'article 49 de la loi du 22 vendémiaire, sur l'organisation des monnaies.

Art. 42. Les essayeurs n'auront d'autre rétribution que celle qui leur est allouée pour les frais de chaque essai d'or et d'argent, ainsi qu'il sera dit dans le titre suivant.

Art. 44. L'essayeur se pourvoira, à ses frais, de tout ce qui est nécessaire à l'exercice de ses fonctions; l'administration des monnaies fournira au bureau les poinçons et la machine à estamper; les frais de registres et autres seront réglés par la régie de l'enregistrement, sous l'approbation du ministre des finances; l'administration du département procurera un local convenable au bureau, qui devra être placé, autant que possible, dans celui da la municipalité du lieu.

Art. 45. L'essayeur, le receveur et le contrôleur du bureau de garantie auront chacun une des clés de la caisse dans laquelle seront renfermés les poinçons.

Art. 48. L'essayeur ne recevra les ouvrages d'or et d'argent qui lui seront présentés pour être essayés et titrés, que lorsqu'ils auront l'empreinte du poinçon du fabricant, et qu'ils seront assez avancés pour qu'en les finissant ils n'éprouvent aucune altération.

Art. 49. Les ouvrages provenant de différentes fontes devront être envoyés au bureau de garantie, dans des sacs séparés, et l'essayeur en fera l'essai séparément.

Art. 50. Il n'emploiera dans ses opérations que les agens chimiques et substances provenant du dépôt établi dans l'hôtel des monnaies de Paris ; mais les frais de transport de ces substances et matières seront compris dans les frais d'administration du bureau.

Art. 51. L'essai sera fait sur un mélange de matières prises sur chacune des pièces provenant de la même fonte. Ces matières seront grattées ou coupées, tant sur les corps des ouvrages que sur les accessoires, de manière que les formes et les ornemens n'en soient pas détériorés.

Art. 52. Lorsque les pièces auront une languette forgée ou fondue avec leur corps, c'est en partie sur cette languette, et en partie sur le corps de l'ouvrage, que l'on fera la prise d'essai.

Art. 53. Lorsque les ouvrages d'or et d'argent seront à l'un des titres prescrits respectivement pour chaque espèce par l'article 4 de la présente loi, l'essayeur en inscrira la mention sur un registre destiné à cet effet, et qui sera coté et paraphé par l'administration départementale : lesdits ouvrages seront ensuite donnés au receveur, avec un extrait du registre de l'essayeur, indiquant le titre trouvé.

Art. 56. Les ouvrages d'or et d'argent qui, sans être au-dessous du plus bas des titres fixés par la loi, ne seraient pas précisément à l'un d'eux, seront marqués au titre légal immédiatement inférieur à celui trouvé par l'essai, ou seront rompus si le propriétaire le préfère.

Art. 57. Lorsque le titre d'un ouvrage d'or ou d'argent sera trouvé inférieur au plus bas des titres prescrits par la loi, il pourra être procédé à un second essai, mais seulement sur la demande du propriétaire.

Si le second essai est confirmatif du premier, le propriétaire paiera le double essai, et l'ouvrage lui sera remis après avoir été rompu en sa présence.

Si le premier est infirmé par le second, le propriétaire n'aura qu'un seul essai à payer.

Art. 58. En cas de contestation sur le titre, il sera fait une prise d'essai sur l'ouvrage, pour être envoyée, sous les cachets du fabricant et de l'essayeur, à l'administration des monnaies, qui la fera essayer dans son laboratoire, en présence de l'inspecteur des essais.

Art. 59. Pendant ce temps, l'ouvrage présenté sera laissé au bureau de garantie sous les cachets de l'essayeur et du fabricant; et lorsque l'administration des monnaies aura fait connaître le résultat de son essai, l'ouvrage sera définitivement titré et marqué conformément à ce résultat.

Art. 60. Si c'est l'essayeur qui se trouve avoir été en défaut, les frais de transport et d'essai seront à sa charge : au cas contraire, ils seront supportés par le propriétaire de l'objet.

Art. 61. Lorsqu'un ouvrage d'or, d'argent ou de vermeil, quoique marqué d'un poinçon indicatif de son titre, sera soupçonné de n'être pas au titre indiqué, le propriétaire pourra l'envoyer à l'administration des monnaies, qui le fera essayer avec les formalités prescrites pour l'essai des monnaies.

Si cet essai donne un titre plus bas, l'essayeur sera dénoncé aux tribunaux, et condamné pour la première fois à une amende de deux cents francs; pour la seconde, à une amende de six cents francs; et la troisième fois il sera destitué.

Art. 62. Le prix d'un essai d'or, de doré et d'or tenant argent, est fixé à trois francs, et celui d'argent à quatre-vingts centimes.

Art. 63. Dans tous les cas, les cornets et boutons d'essai seront remis au propriétaire de la pièce.

Art. 64. L'essai des menus ouvrages d'or par la

pierre de touche sera payé neuf centimes par décagramme (deux gros quarante-quatre grains et demi environ d'or).

Art. 65. Si l'essayeur soupçonne aucun des ouvrages d'or, de vermeil ou d'argent, d'être fourré de fer, de cuivre ou de toute autre matière étrangère, il le fera couper en présence du propriétaire. Si la fraude est reconnue, l'ouvrage sera saisi et confisqué, et le délinquant sera dénoncé aux tribunaux et condamné à une amende de vingt fois la valeur de l'objet.

Mais, dans le cas contraire, le dommage sera payé sur-le-champ au propriétaire, et passé en dépense comme frais d'administration.

Art. 66. Les lingots d'or et d'argent non affinés qui seraient apportés à l'essayeur du bureau de garantie pour être essayés, le seront par lui, sans autres frais que ceux fixés par la loi pour les essais. Ces lingots, avant d'être rendus au propriétaire, seront marqués du poinçon de l'essayeur, qui, en outre, insculpera son nom, les chiffres indicatifs du vrai titre, et un numéro particulier.

L'essayeur fera mention de ces divers objets sur son registre , ainsi que du poids des matières essayées.

Art. 67. L'essayeur qui contreviendrait au précédent article, serait condamné à une amende de cent francs pour la première fois, de deux cents francs pour la seconde, et la troisième fois il sera destitué.

Art. 68. L'essayeur d'un bureau de garantie peut prendre, sous sa responsabilité, autant d'aides que les circonstances l'exigeront.

Nota. Le nombre des bureaux de garantie pour l'essai

et la marque des ouvrages d'or et d'argent, et qui était de cent quatre, est réduit, à dater du 1er avril 1835, à quatre-vingt-onze.

Extrait des documens officiels relatifs à la rectification en France du mode d'essai des matières d'or et d'argent généralement suivi en Europe.

Nous croyons devoir faire précéder l'instruction (1) sur l'essai des matières d'argent par la voie humide des divers tableaux d'essais qui ont motivé cette instruction.

Des alliages formés synthétiquement en réunissant des quantités connues d'argent pur et de cuivre, suivies au mode d'essai dans le laboratoire des monnaies, par les essayeurs de Paris, des bureaux de garantie, et par les essayeurs étrangers, ont donné les résultats suivans :

(1) Voir page 137, l'avant-propos de cette introduction.

TABLEAU A.

Essais faits dans le laboratoire de la commission des Monnaies, avec des alliages connus d'argent et de cuivre.

TITRES DE L'ARGENT.	QUANTITÉ DE PLOMB EMPLOYÉE.	TITRE TROUVÉ.	PERTES.	
Millièmes.	Grammes.	Millièmes.	Millièmes.	
1000.	0. 3.	999. 0.	1. 00.	
950.	3. 0.	948. 71.	1. 29.	
900.	7. 0.	895. 65.	4. 35.	
800.	10. 0.	795. 13.	4. 87.	
700.	12. 0.	696. 07.	3. 93.	moyenne 4^m 3.
600 (1).	7. 0.	596. 07.	3. 93.	
500.	8. 5.	495. 80.	4. 20.	
400.	8. 5.	396. 25.	3. 75.	
300.	8. 5.	296. 71.	3. 29.	
200.	8. 5.	198. 42.	1. 58.	
100.	8. 5.	99. 63.	0. 37.	

(1) Ces essais et les suivans ont été faits au demi-gramme.

TABLEAU B.

Essais faits, le 15 octobre 1829, par les essayeurs de Paris.

NOMS DES ESSAYEURS du commerce de Paris.	LINGOT à 950 millièmes.	LINGOT à 900 millièmes.	LINGOT à 800 millièmes.	PERTES.		
	Millièmes.	Millièmes.	Millièmes.	3m	5m	7m
MM. Genneau. . .	947	895	793	3	3	5
Bonneville . .	947	897	795	2	6	2
Lecour	948	894	798	5	2	4
Hunot . . .	945	898	797	2	2	6
Dufay. . . .	948	898	792	3	1	4
D'Hennin . .	947	899	796	4	5	6
Vauquelin . .	946	895	794			

TABLEAU C.

Essais faits par les essayeurs des bureaux de garantie.

NOMS des Essayeurs.	NOMS des Bureaux.	LINGOTS à 950 millièmes.			LINGOTS à 900 millièmes.			LINGOTS à 800 millièmes.		
MM.		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Vauquelin. .	Paris	945	945	946	896	896	896	795	795	794 1/2
Lefèvre . . .	Rouen. . . .	947	947	947	897	897	897	796	796	796
Fallot	Montbelliard	946	945 1/2	945	893	896	897	793	793	791 1/2
Vareilhes . .	Bordeaux . .	949	948	947 1/2	895	896	896	792	791	791
Mourgeon. .	Besançon . .	947	947	946	898 1/2	898	898	799	799	798
Prévost . . .	Marseille . .	950	950	951	896 1/2	897	897 1/2	794	796	797
Vivien. . . .	Strasbourg. .	949 1/2	000	949 1/2	898	000	896 1/2	795	000	795
Coulange . .	Nîmes. . . .	948	948	942	897	894	897	793	798	797

NOMS des Essayeurs.	NOMS des Bureaux.	LINGOTS à 950 millièmes.	LINGOTS à 900 millièmes.	LINGOTS à 800 millièmes.
Devancennée	Lille.	m. m. m. 948 948 948 fort.	m. m. m. 899 900 898 faible.	m. m. m. 797 797 796
Perret. . . .	Lyon	945 945 1/2 945	895 895 896	793 1/2 796 794
Essayeurs de la commiss des Monnaies.	Paris	Mill. 948 7	Mill. 895 6	Mill. 795 1

TABLEAU **D.**

Essais d'argent faits par les essayeurs étrangers.

NOMS DES ESSAYEURS.	VILLES où ils se trouvent.	TITRES TROUVÉS aux alliages mathématiques de 950 mill.	900 mill.	800 mill.	OBSERVATIONS.
		m.	m.	m.	
F. de Castenholz, essayeur de la Monnaie.	Vienne. . . .	946 20	898 40	795 10	
Antonio Rafaël Vervaëz, essayeur de la Monnaie.	Madrid . . .	944 40	893 70	789 20	
D. Miguel Cabrera, essayeur en Espagne. . .	*Idem*	944 40	893 70	788 60	
Bingley (1), essayeur de la Monnaie.	Londres . . .	946 25	896 25	794 25	(1) Avec compensation.
Johnson (2), essayeur. .	*Idem*.	943 33	883 50	783 33	(2) Sans compensation.
***, essayeur.	Amsterdam. .	947 00	895 00	795 00	

NOMS DES ESSAYEURS.	VILLES où ils se trouvent.	TITRES TROUVÉS aux alliages mathématiques de			OBSERVATIONS.
		950 mill.	900 mill.	800 mill.	
***, inspecteur, essayeur général des Monnaies.	Utrecht . . .	945 00	896 50	799 00	
Essayeur de la Monnaie.	Naples. . . .	945 00	891 00	787 00	
Essayeur du commerce. .	*Idem*. . . .	941 00	891 00	791 00	
Schlabsy, essayeur de la Monnaie	Hambourg . .	946 13/72	897 41/72	798 44/72	Ces renseignemens ont été reçus à la Commission des Monnaies, après la rédaction du présent rapport.
Ausborn, essayeur de la Monnaie	Altona. . . .	942 3/4	894 00	790 00	

TABLEAU E.

Essais faits sous les yeux de la Commission.

TITRES DE L'ARGENT.	QUANTITÉ DE PLOMB employée.	TITRES de M. CHAUDET.	PERTES ÉPROUVÉES.	TITRES de M. CHEVILLOT.	PERTES ÉPROUVÉES.
Millièmes.	Grammes.				
1000	0 300	$997^{m}998^{m}12$	$3^{m}1^{m}88$	$999^{m}25^{m}999$	$0^{m}75^{m}1$
950	3 000	948	2 00	948 00	2 00
900	7 000	(2) 897 50	2 50	896 50	3 50
800	10 000	797	3 00	796 75	3 25
700	12 000	697	3 00	695 25	4 75
600 (1)	7 000	595 12	4 88	595 00	5 75
500	8 5	495 12	4 88	496 25	3 25
400	8 5	395	5 00	396 75	3 25
300	8 5	297	3 00	298 75	1 25
200	8 5	196 88	3 12	198 75	1 25
100	8 5	98 88	1 12	100	0 00

(1) Ces essais et les suivans ont été faits au demi-gramme.
(2) Cet essai a fini très-froid, et je pense qu'il a conservé de l'alliage (Chaudet).

TABLEAU F.

Essais faits par M. Chaudet, *en opérant à une température peu élevée, et avec des coupelles d'une pâte très-fine et très-compacte.*

ESSAI d'un alliage mathématique à 950 millièmes.	DIFFÉRENCES.	ESSAI d'un alliage mathématique à 900 millièmes.	DIFFÉRENCES.	ESSAI d'un alliage mathématique à 800 millièmes.	DIFFÉRENCES
949^{m}50	— 0^{m}50	901^{m}00	+ 1^{m}00	799^{m}00	— 1^{m}00
949 50	— 0 50	898 00	— 2 00	799 00	— 1 00
949 00	— 1 00	999 50	— 0 50	800 75	— 0 75
949 50	— 0 50	899 00	— 1 00	798 75	— 1 25
950 00	— 0 00	901 50	+ 1 50	800 25	— 0 25
949 50	— 0 50	899 25	— 0 75	801 00	— 1 00
		899 00	— 1 00		
		898 25	— 1 75		
		901 50	+ 1 50		
Moyenne, 949 m. 50.		Moyenne, 899 m. 66.		Moyenne, 799^{m} 79	

Les tableaux suivans **G** et **H** donnent les résultats d'essais faits par la voie sèche et par la voie humide, sur 40 pièces de 5 francs, nouvellement fabriquées. Chaque essai a été fait double, et les pièces ont été partagées entre MM. Chaudet et Chevillot, essayeurs des monnaies.

TABLEAU G.

Essais d'argent par la voie sèche et par la voie humide. M. Chaudet.

DATES de l'envoi.	NUMÉROS des pièces.	TITRES par le procédé ordinaire.	TITRES par la voie humide.	DIFFÉRENCES.
8 janvier 1830..	1	899m 00	903m 10	4m 10
9.	1	898 25	902 10	3 85
11.	3	900 50	905 50	4 80
12.	1	898 75	903 10	4 35
13.	1	898 09	903 50	5 50
14.	1	901 00	904 50	3 50
15.	1	901 00	904 00	3 00
18.	1	897 00	901 10	4 10
19.	1	899 75	902 65	2 90
20.	1	901 25	903 45	2 20
21.	1	898 00	902 00	4 00

DATES de l'envoi.	NUMÉROS des pièces.	TITRES par le procédé ordinaire.	TITRES par la voie humide.	DIFFÉRENCES
22 janvier 1830..	1	900m 25	909 30	5 05
23.	1	899 00	904 20	5 20
25.	1	901 50	905 75	4 25
26.	3	899 00	902 10	3 10
27.	1	899 25	903 00	3 75
28.	1	899 50	905 70	4 20
29.	1	901 00	905 00	4 00
30.	1	899 00	903 35	4 35
1er février..	1	998 00	902 10	4 10
		Moyenne, 899m 45	Moyenne, 903m 45	Moyenne, 4m 01

TABLEAU H.

Essais d'argent par la voie sèche et par la voie humide. M. Chevillot.

DATES de l'envoi.	NUMÉROS des pièces.	TITRES par le procédé ordinaire.	TITRES par la voie humide.	DIFFERENCES.
8 janvier 1830..	2	900^{m} 00	905^{m} 00	5^{m} 00
9...........	2	898 75	901 30	2 55
11..........	2	899 25	903 50	4 25
12..........	1	899 25	902 16	2 91
13..........	1	899 00	904 00	5 00
14..........	1	900 00	902 20	2 20
15....,.....	3	899 50	902 60	3 10
18..........	3	900 50	905 00	4 50
19..........	3	900 50	904 25	3 75
20...........	3	900 00	904 50	2 50
21..........	1	898 00	900 18	2 18

DATES de l'envoi.	NUMÉROS des pièces.	TITRES par le procédé ordinaire.	TITRES par la voie humide.	DIFFÉRENCES.
22 janvier 1830..	2	900m 00	904m 25	4m 25
23.	2	900 25	904 85	4 60
25	4	900 00	906 00	6 00
26.	1	900 00	904 50	4 50
27.	1	899 25	902 40	3 15
28.	2	899 50	904 00	4 50
29.	1	898 50	905 50	6 00
30.	1	899 00	003 70	4 70
1er février..	6	900 00	903 75	3 75
		Moyenne, 899m 61	Moyenne, 903m 58	Moyenne, 3m 97

Le tableau suivant I est relatif au titre des matières d'or :

TABLEAU I.

TITRES FAITS AVEC DE L'OR à 1000^{m}.	TITRES trouvés AVEC UN ACIDE à 32°.	TITRES trouvés AVEC DEUX ACIDES à 32°.
950^{m}	951^{m}	950^{m} 1/2
925	925 1/2	925
900	900 1/2	900
850	850 1/2	850

Nous terminerons cet extrait par le tarif du change des monnaies d'argent.

Tarif *au prix auquel doivent être payés au change, dans les hôtels des Monnaies, les espèces et ouvrages d'argent ci-après désignés, en conformité de la loi du 28 mars 1803 (7 germinal an XII), qui ordonne que les pièces d'argent seront fabriquées au titre de 900 millièmes; que le franc, unité monétaire, sera du poids de 5 grammes, et qui fixe la retenue, pour frais de fabrication et de déchet, à 3 fr. par kilogramme d'argent, au titre de 900 millièmes.*

DÉNOMINATIONS des espèces et ouvrages d'argent.	TITRES.	VALEUR par kilogramme.	
Gros écus de Pallatinat.	984	215f	39c
Gros écus de Nassau-Weilbourg.	978	214	07
Pièces de 5 francs et 10 francs du royaume d'Etrurie (effigie de la reine et de son fils).	957	209	48
Jetons de France et jetons de Pondichéry.	953	208	60
Argenterie de France (1er titre) marquée depuis la loi du 19 brumaire an 6. . . . . Argenterie au poinçon de Paris, tant plate non soudée que plate soudée, marquée antérieurement à la loi du 19 brumaire an 6.	950	207	94

DÉNOMINATIONS DES ESPÈCES ET OUVRAGES D'ARGENT.	TITRES.	VALEUR par KILOGRAMME.	
Roupies du Mogol.	950	207	94
Roupies de Madras.	947	207	29
Roupies d'Arcate des Indes.	944	206	63
Vaisselle montée de Paris, marquée avant la loi du 19 brumaire an 6.	941	205	97
Philippes de Milan.	941	205	97
Vaisselle plate des départemens, marquée antérieurement à la loi du 19 brumaire an 6.	937	205	10
Roupies de Perse.	934	204	44
Vaisselle plate soudée et vaisselle montée des départemens, marquées antérieurement à la loi du 19 brumaire an 6.	930	203	57
Couronnes et Schellings d'Angleterre et vaisselle anglaise.	923	202	03
Ducatons de Liége et de Parme.	921	201	60
Ecus de France avant 1726, de 8, 9, 10 et 10 3/8 au marc.	917	200	72
Ecus de banque de Gênes.	914	200	06

DÉNOMINATIONS DES ESPÈCES ET OUVRAGES D'ARGENT.	TITRES.	VALEUR par KILOGRAMME.	
Ecus de 6 livres, 3 livres et pièces de 24, 12 et 6 sous, depuis 1726, rognés ou effacés. Florins de Hollande.	911	199	41
Piastres aux deux globes, Mexicos et Sevillanes.	910	199	19
Ecus de Rome et pièces de 8 de Florence.	910	199	19
Ecus de Piémont et de Schaffouse. Testons de Rome.	907	198	53
Ecus neufs de Piémont depuis 1816.	904	197	88
Ducats de Naples; Monnaie blanche de Naples, écus de Suède . .	903	197	66
Dollars d'Amérique depuis 1800. Piastres à l'effigie de la fabrication commencée en 1772. Cruzades de Portugal.	900*	197	»
Pièces de 12 carlins d'Italie..	888	194	37
Ecus de Hanovre, de Hambourg, de Danemarck, et Rixdales de constitution d'Autriche.	879	192	40
Florins d'Autriche. Couronnes de Brabant (dites Croisons). . . .	876	191	75
Ecus de Brabant, et roubles de Russie depuis 1798	874	191	31
Rixdales de Hollande et écus de Bâle.	869	190	21

DÉNOMINATIONS DES ESPÈCES ET OUVRAGES D'AGENT.	TITRES.	VALEUR par KILOGRAMME.	
Ducatons et écus de Flandres et des Pays-Bas autrichiens. Georgines de Gênes. Ecus de Lucerne et de Saint-Gall.	862	188	68
Patagons de Genève.	844	184	74
Ecus de convention d'Allemagne et pièces de 12 sous de Luxembourg.	837	183	21
Florins d'Underwald.	836	182	99
Ecus de Malte. 5e, 10e et 20e de piastre d'Espagne avant 1772.	834	182	55
Ecus de Brunswick et de Ratisbonne et madonines de Gênes.	830	181	68
Anciennes pièces de France dites de 20 sous, 10 sous et 4 sous. Rixdales et couronnes de Danemarck et pièces de 12 tarins de Sicile.	827	181	02
Ecus ou rixdales d'Anspach et de Bavière.	823	181	15
Ducats de Venise.	817	178	83
Ecus de Zurich.	813	177	96
5e, 10e et 20e de piastre d'Espagne depuis 1772.	812	177	74
Thalaris.	811	177	52

DÉNOMINATIONS DES ESPÈCES ET OUVRAGES D'ARGENT.	TITRES.	VALEUR par KILOGRAMME.	
Argenterie de France (2e titre), marquée depuis la loi du 19 brumaire an 6.	803	175	77
Roubles de Russie.	792	173	36
Argenterie marquée d'un aigle, et celle marquée de la lettre A surmontée d'une croix.	789	172	70
Argenterie marquée d'une scie.	762	166	79
Florins de Mayence.	752	164	60
Rixdales ou écus de Prusse depuis 1775.	746	163	29
Florins de Bade-Dourlach.	745	163	07
Ecus de Lubeck. Kopfstuck de Hesse-Darmstadt et de Cologne. Petermen de Trèves.	737	161	32
Ecus de Bareith.	734	160	66
Florins de Mecklembourg.	613	164	18
24 kreutzers d'Allemagne depuis 1753.	586	128	27
Doubles et simples escalins de Brabant.	578	126	52

DÉNOMINATIONS DES ESPÈCES ET OUVRAGES D'ARGENT.	TITRES.	VALEUR par KILOGRAMME.	
Doubles et simples escalins et plaquettes de Liége.	573	125	42
4 gros ou 1/6 d'écu (Petit-Cheval) de Brunswick Wolfenbutel . .	561	122	80
4 gros ou 1/6 d'écu de Saxe depuis 1763.	544	119	08
Piastres de Tunis et de Constantinople et dubletyes de Hollande. .	533	116	67
Plaquettes ou 1/2 escalin de Brabant.	505	110	54
Pièces de 12 kreutzers d'Allemagne depuis 1753.	498	109	01
Pièces de 2 gros (ou 1/12 d'écu) de Saxe depuis 1763.	439	97	09
Pièces de 2 sous 6 deniers de Brabant.	414	90	62

OBSERVATION.

* Les matières et espèces au-dessous du titre de 900 millièmes sont passibles du droit d'affinage fixé par l'ordonnance royale du 15 octobre 1828, lorsqu'elles sont versées isolément au change des monnaies. Le droit d'affinage n'est pas dû sur les matières dont le titre commun ressort à 900 millièmes.

MANUEL
DE
L'ESSAYEUR.

DEUXIÈME PARTIE.

INSTRUCTION SUR L'ESSAI DES MATIÈRES D'ARGENT PAR LA VOIE HUMIDE,

PAR M. GAY-LUSSAC.

AVANT-PROPOS.

C'est par la coupellation que l'on détermine généralement le titre des matières d'argent. Ce procédé, d'une origine très-ancienne, consiste à tenir l'alliage en fusion avec une certaine dose de plomb dans une coupelle de phosphate de chaux; les métaux oxidables par l'air sont entraînés avec l'oxide de plomb dans la coupelle, et le poids de l'argent qui résiste à l'oxidation fait connaître

le titre de l'alliage. On ne saurait disconvenir qu'une opération qui n'exige au plus que quinze minutes, ne soit d'une élégante simplicité; mais néanmoins on ne peut adopter avec une aveugle confiance les résultats qu'elle donne. La coupellation est en effet soumise à l'influence de circonstances très-variables, particulièrement à celle de la température du fourneau, qu'il n'est pas au pouvoir de l'essayeur de maîtriser entièrement, et il est bien reconnu aujourd'hui qu'elle accuse constamment trop bas le titre de l'alliage : la différence du titre accusé au titre réel s'élève à huit ou dix millièmes pour les essayeurs des différens pays, et les essais d'un même lingot par un essayeur peuvent offrir une discordance de quatre et même de cinq millièmes.

Ces graves défauts de l'essai à la coupelle des matières d'argent n'avaient point échappé à l'habileté de Tillet. Des expériences nombreuses, publiées dans les mémoires de l'académie royale des sciences, années 1761, 1763 et 1769, lui avaient non-seulement appris que la coupellation fait accuser le titre de ces matières de quelques millièmes trop bas, mais encore que la coupelle recèle environ le double de l'argent qui manque, et que par conséquent le bouton d'essai n'est jamais entièrement fin et doit retenir une quantité de plomb et de cuivre égale à celle de l'argent en excès. Tillet, en dénonçant ces faits, manifestait le désir, sans toutefois avoir l'espérance de le voir se réaliser, que la gravité en fût appréciée par les diverses cours de l'Europe, et qu'on s'entendît sur les moyens de rendre le mode d'essai plus uniforme et plus sûr. Mais les expériences de Tillet furent bientôt oubliées, ou plutôt, on

craignit de toucher à un procédé d'après lequel se réglaient les transactions en matières d'argent et qui était exécuté presque partout de la même manière. L'on sentit d'ailleurs d'autant moins le besoin de le corriger, qu'aucune plainte ne s'était élevée, et que la perte dans les matières d'argent, causée par une trop faible évaluation de leur titre, circulait inaperçue par le vendeur comme par l'acheteur. C'est ainsi que ce procédé s'est transmis d'une génération à l'autre et a été scrupuleusement conservé dans les hôtels des monnaies et dans les bureaux de garantie par ceux qui en ont été successivement dépositaires.

Cependant les progrès récens de l'art de l'affineur, en permettant de rechercher avec profit un millième d'or dans les matières d'argent, amenaient chaque jour une quantité plus considérable d'argent fin aux hôtels des monnaies. Et comme, à la coupelle, l'argent fin n'éprouvait qu'une perte de titre de 1 à 2 millièmes, tandis que l'argent au titre de 900 millièmes en éprouvait une de 4 à 5, il en résultait qu'un directeur de monnaie qui recevait de l'argent fin pour le convertir en espèces, au titre de 900 millièmes, était obligé de faire son alliage au titre réel de 903 ou 904 millièmes, pour qu'à l'essai, dans le laboratoire de la commission des monnaies, il ressortît à celui de 900. Dès-lors il éprouvait dans sa fabrication une perte de 3 à 4 millièmes dont la cause ne pouvait lui échapper long-temps. Telle est en effet l'origine des plaintes qui ont provoqué un nouvel examen du mode d'essai par la coupelle.

A peine ces plaintes furent-elles connues de la commission des monnaies, présidée par M. le comte de

Sussy, pair de France, qu'elles fixèrent sa sollicitude de la manière la plus spéciale (1).

M. d'Arcet, membre de l'institut, directeur des essais, auquel une profonde étude de la coupellation avait fait depuis long-temps connaître les vices de ce procédé, fut chargé d'éclairer la commission, et de nouvelles expériences, faites sous sa direction, constatèrent qu'un alliage par synthèse, au titre mathématique de 900 millièmes, ne sortait de la coupelle qu'à celui de 895 ou 896, d'après le mode d'essai suivi dans le laboratoire des monnaies.

De plus, des alliages connus furent adressés non-seulement aux monnaies les plus importantes d'Europe, mais même aux principaux essayeurs de Paris et des départemens, pour en déterminer le titre, et partout il fut accusé trop bas et d'une quantité très-variable. L'importance du sujet nous engage à insérer ici les titres obtenus par les essayeurs étrangers et par MM. d'Arcet et Vauquelin; ils sont extraits des *documens officiels relatifs à la rectification en France du mode d'essai des matières d'or et d'argent généralement suivi en Europe*, publiés par la commission des monnaies (2).

(1) La commission des monnaies était alors composée de M. le comte de Sussy, pair de France, président, et de MM. Brunet et Lambert, commissaires.

(2) *Voir* pages 117 à 130 de la première partie, les divers tableaux d'esssais.

Essais d'argent faits par divers Essayeurs.

NOMS DES ESSAYEURS.	VILLES où ils se trouvent.	TITRES TROUVÉS AUX ALLIAGES mathématiques de 950 millièmes.	900 millièmes.	800 millièmes.
F. de Castenholz, essayeur de la monnaie	Vienne . . .	946,20	898,40	795,10
A. R. Vervaëz, essayeur de la monnaie.	Madrid . . .	944,40	893,70	789,20
M. Cabrera, essayeur en Espagne. .	*Id.*	944,40	893,70	788,60
Bingley, essayeur à la monnaie . .	Londres . . .	946,25	896,25	794,25
, essayeur. . .	Amsterdam . .	947.00	895,00	795,00
. . . . essayeur général des monnaies.	Utrecht . . .	945,00	896,50	799,00
. . . . . . essayeur de la monnaie. .	Naples . . .	945,00	891,00	787,00
. . . . . . essayeur du commerce. .	*Idem.* . . .	941,00	891,00	791,00

NOMS DES ESSAYEURS.	VILLES où ils se trouvent	TITRES TROUVÉS AUX AILLIAGES mathématiques de		
		950 milliémes	900 milliémes	800 milliémes.
Schlabsy, essayeur de la monnaie. .	Hambourg . .	946,20	897,57	798,61
Ausborn, essayeur de la monnaie . .	Altona . . .	942,75	894,00	790,00
D'Arcet, directeur des essais de la monnaie . . . . . . , . .	Paris	948,71	895,65	795,13
Vauquelin, essayeur du bureau de garantie	*Id.*	945,33	896,00	794,83

Convaincue par des résultats aussi nombreux que le titre des matières d'argent était généralement évalué trop bas, et d'une quantité variable, la commission des monnaies proposa au ministre des finances de nommer une commission qui serait chargée d'examiner le procédé en usage au laboratoire des monnaies, à Paris, pour l'essai des matières et espèces d'or et d'argent, et d'indiquer les changemens dont le procédé serait susceptible (1).

Appelé à faire partie de cette commission, je m'empressai de lui proposer un procédé que j'avais employé depuis plusieurs années dans mon laboratoire, et que je n'avais pas fait connaître plutôt dans l'ignorance où j'étais des inconvéniens de l'essai à la coupelle. J'avoue cependant qu'il était très-imparfait, et que je dois à M. le comte Chabrol de Volvic, alors préfet du département de la Seine, qui m'avait choisi pour remplacer M. Vauquelin au bureau de garantie de Paris, d'avoir pu le mettre en pratique et le porter au degré de perfection où il est maintenant. Je suis heureux de trouver ici l'occasion de lui en faire hommage et de lui témoigner toute ma reconnaissance. Il ne suffisait pas en effet d'en avoir eu l'idée; il fallait, et la chose était beaucoup plus difficile, l'approprier aux besoins de l'industrie, et le rendre d'un usage manufacturier.

---

(1) Cette commission, nommée le 18 novembre 1829, était composée de MM. le comte Chaptal, président, le baron de Fréville, le baron Thénard, Dulong, Say, Masson et Gay-Lussac. Son rapport, rédigé par M. Gay-Lussac, a été publié par la commission des monnaies, avec les documens officiels relatifs à la rectification en France du mode d'essai des matières d'or et d'argent généralement suivi en Europe.

C'est aussi un devoir pour moi d'offrir mes sentimens de reconnaissance à M. le comte de Sussy, président de la commission des monnaies. Il a pris le plus grand intérêt au nouveau procédé dès son origine, et je dois à ses encouragemens et à ses rapports avec moi pleins de bienveillance d'en avoir entrepris la description ; car j'avouerai sans peine, qu'après l'avoir établi depuis plus de deux ans pour mon usage au bureau de garantie de Paris, et l'avoir communiqué à tous ceux qui ont désiré le connaître, je me sentais peu disposé à me livrer à la rédaction d'un ouvrage rempli de détails aussi minutieux : peut être puis-je excuser par là l'imperfection qui y règne et qui n'échappera pas sans doute. Cependant ce retard n'a pas été sans fruit ; il a amené quelques perfectionnemens aux appareils qui ne pouvaient être le résultat que d'une longue expérience.

Le procédé d'essai des matières d'argent dont je vais donner la description, devait faire partie d'une nouvelle édition de l'Art de l'essayeur de Vauquelin, que nous avions été chargés de publier, M. d'Arcet et moi, par le ministre des finances. Mais ce travail exigeant plus de temps que nos occupations habituelles ne pouvaient nous permettre de lui en consacrer, j'ai été invité à rédiger séparément une instruction sur le nouveau procédé. Je n'aurais pas toutefois cédé à mes regrets, si je n'avais eu la certitude que la publication du travail que nous devions faire en commun n'était que différée.

Nota. Tous les appareils ou instrumens nécessaires pour l'essai par la voie humide, se trouvent chez M. Collardeau, ancien élève de l'école polytechnique, rue du faubourg Saint-Martin, nº 56.

INSTRUCTION

SUR

L'ESSAI

DES MATIÈRES D'ARGENT PAR LA VOIE HUMIDE.

ESSAI

Des matières d'argent par la voie humide.

Le nouveau procédé d'essai que nous allons décrire consiste à déterminer le titre des matières d'argent par la quantité d'une dissolution de sel marin titrée, nécessaire pour précipiter exactement l'argent contenu dans un poids donné d'alliage. Ce procédé est fondé sur les principes suivans :

L'alliage, préalablement dissous dans l'acide nitrique, est mêlé avec une dissolution titrée de sel marin, qui précipite l'argent à l'état de chlorure; composé tout-à-fait insoluble dans l'eau et même dans les acides.

La quantité du chlorure d'argent précipité est déterminée, non par son poids, ce qui serait peu sûr et surtout beaucoup trop long, mais par le poids ou le volume de la dissolution titrée de sel marin, nécessaire

pour précipiter exactement l'argent dissous dans l'acide nitrique.

On reconnaît facilement le terme de la précipitation complète de l'argent, à la cessation de toute nébulosité, lorsqu'on verse graduellement la dissolution de sel marin dans celle du nitrate d'argent. Un milligramme de métal est rendu très-sensible dans un poids de liquide de cent grammes; on distingue encore très-bien un demi et même un quart de milligramme, pourvu qu'avant l'addition du sel marin la liqueur soit parfaitement limpide.

En agitant vivement, pendant une minute ou deux ou plus, le liquide rendu laiteux par la précipitation du chlorure d'argent, on le clarifie suffisamment pour qu'on puisse apprécier, après quelques instans de repos, le trouble que pourrait y produire l'addition d'un demi-milligramme d'argent. La filtration du liquide est plus efficace que l'agitation, surtout lorsqu'on ne l'emploie qu'après; on doit s'en servir quelquefois, mais l'agitation, qui est beaucoup plus prompte, suffit généralement. La présence du cuivre, du plomb ou de tout autre métal dans la dissolution de l'argent n'influe pas d'une manière sensible sur la quantité de sel marin nécessaire pour le précipiter, c'est-à-dire que la même quantité d'argent, pur ou allié, exige pour sa précipitation une quantité constante de dissolution de sel marin.

En supposant que l'on opère sur un gramme d'argent pur, la dissolution de sel marin doit être telle qu'il en faille cent grammes si l'on mesure au poids, ou cent centimètres cubes si l'on mesure au volume, pour précipiter exactement tout l'argent. Cette quantité de

dissolution de sel marin est divisée en mille parties appelées *millièmes.*

Le titre d'un alliage d'argent est donné par le nombre de millièmes de dissolution de sel marin nécessaire pour précipiter l'argent contenu dans un gramme de cet alliage.

Voilà en peu de mots la théorie de l'essai par la voie humide; mais de la théorie à l'application manufacturière de ce procédé, la distance est immense. Il a fallu donner aux manipulations dont il se compose la plus grande simplicité, pour l'opposer à la coupellation. Heureusement toutes les difficultés ont été vaincues, et aujourd'hui, d'après l'expérience que nous avons acquise de ce procédé, nous pouvons le présenter avec confiance comme presqu'aussi rapide et beaucoup plus sûr que la coupellation.

Mesure de la dissolution de sel marin.

Nous désignerons désormais la dissolution de sel marin par le nom de dissolution *normale* de sel marin. On peut la mesurer au poids ou au volume. La mesure au poids offre un peu plus de précision. Elle a surtout l'avantage d'être indépendante de la température; mais elle demande trop de temps pour des essais nombreux. La mesure au volume donne une exactitude suffisante et exige beaucoup moins de temps que la mesure au poids; elle est à la vérité soumise à l'influence de la température, mais nous apprendrons à l'en corriger. Au reste, nous décrirons le nouveau procédé en employant chacun de ces deux moyens de mesure.

Mesure de la dissolution normale de sel marin au poids.

Cette dissolution doit être telle que 100 grammes précipitent exactement un gramme d'argent pur dissous dans l'acide nitrique. Nous la supposerons faite d'avance, pour indiquer d'abord la manière d'en prendre le poids, et nous dirons ensuite comment on la prépare.

On pèse la dissolution dans une burette (pl. III, fig. 1), de la capacité de 115 à 120 grammes de cette dissolution et divisée en grammes ; ses divisions font connaître approximativement le poids de dissolution qu'on en retire et abrègent beaucoup les pesées (1). En faisant écouler la dissolution par le bec O de la burette, chaque division fournit 8 à 10 gouttes, et par conséquent le poids d'une goutte est d'environ un décigramme. On emplit la burette de dissolution jusqu'à la première division *o*, et on en fait la tare dans une balance sensible au moins au centigramme. On enlève la burette ; l'on met à sa place le poids que l'on veut prendre de dissolution, celui de 100 grammes, par exemple, et l'on fait couler la dissolution dans le flacon qui doit la recevoir, jusqu'à ce que l'équilibre soit à-peu-près rétabli. On ne peut en effet l'obtenir exacte-

(1) La burette est représentée fermée par un bouchon B de liége, destiné à empêcher l'évaporation de la dissolution dans les intervalles de repos. Il est facile de remédier à l'inconvénient de l'évaporation en rinçant la burette avec la dissolution avant de s'en servir.

ment, puisqu'on ne peut faire sortir de la burette des quantités de liquide plus petites qu'une goutte, mais cela est indifférent; il suffit que l'on connaisse le poids précis de dissolution sorti de la burette. Supposons qu'il soit de 99 gr. 85. Nous allons montrer comment on peut approcher de plus près du poids de 100 grammes de dissolution que l'on désire obtenir.

Il faut remarquer que ce n'est pas l'eau contenue dans ces 100 gr. qui importe réellement, mais bien le sel qui s'y trouve en dissolution, et qui doit représenter 1000 millièmes d'argent. Si donc nous prenons 100 grammes de dissolution normale, et que nous les mêlions avec 900 grammes d'eau, il est bien évident qu'un gramme de cette nouvelle dissolution équivaudra à un décigramme de la première, et qu'il sera par conséquent facile d'obtenir les 100 grammes de dissolution normale, ou disons mieux, les 1000 millièmes de sel marin qu'elle doit contenir; il suffira d'ajouter aux 99 gr. 85 déjà sortis de la burette, et qui représentent 998,5 millièmes d'argent, un gramme et demi de la nouvelle dissolution. On pourrait la peser comme la dissolution normale, à une goutte près, dans une burette (*fig.* 2) d'un diamètre assez étroit pour que chaque petite division représente un décigramme de liquide et par conséquent un centigramme de dissolution normale; mais il sera plus commode de la mesurer au volume en la préparant comme nous allons l'indiquer.

Pour éviter toute confusion, nous appellerons *dissolution décime de sel marin*, une dissolution contenant la même quantité de sel que la dissolution normale, sous un poids ou sous un volume dix fois plus grand.

Une dissolution décime d'argent sera une dissolution

d'argent équivalente à cette dernière, toutes deux se décomposant réciproquement d'une manière complète.

Préparation de la dissolution décime de sel marin.

On pèsera 100 gr. de dissolution normale de sel marin, dans un matras (fig. 3), contenant un kilogramme d'eau pure jusqu'au trait *a b*, ou mille centimètres cubes, et on complétera ce volume avec de l'eau pure, en ayant soin d'agiter pour rendre le mélange homogène. Un centimètre cube de cette dissolution représentera un millième d'argent. On l'obtiendra facilement au moyen d'une pipette (fig. 4) jaugée de manière que, remplie d'eau jusqu'au trait *c d*, elle en laisse tomber librement un gramme, ou un centimètre cube; ce qui reste de liquide dans la pipette ne fait pas partie du gramme. En faisant écouler le liquide par goutte, on en comptera un peu plus ou un peu moins de vingt selon la grandeur de l'orifice *o*, et ce nombre ne variera pas de plus d'une goutte. Un demi-centimetre cube sera conséquemment donné par dix gouttes, et un quart par cinq. La précision qu'on obtiendra par ce moyen de mesure sera suffisante, puisque l'erreur possible sur le centimètre cube ne sera que d'un vingtième de cette quantité, ou d'un vingtième de millième, et que, si l'on prend plusieurs mesures, il y aura compensation.

La dissolution décime de sel marin destinée aux essais, doit être mise dans un flacon F d'environ un demi-litre, fermé par un bouchon de liége *b* que traverse la pipette et qui est mastiqué avec. Pour en prendre un millième avec la pipette, on saisit le flacon d'une main

et la pipette de l'autre (fig. 5). On sort la pipette de la dissolution après avoir fermé avec l'index son orifice supérieur, et on tient appuyé l'orifice inférieur contre le bord du flacon pour en détacher le liquide qui, sans cette précaution, pourrait y rester adhérent. On élève le trait *c d* à la hauteur de l'œil; puis, par une pression convenable de l'index sur l'orifice supérieur, qui s'obtient en imprimant à la pipette un léger mouvement circulaire alternatif, entre les doigts, on laisse écouler lentement la dissolution; à l'instant du contact de la surface concave du liquide avec le plan *c d*, on ferme exactement la pipette en pressant plus fortement avec l'index sur son orifice, on la porte au-dessus du flacon où la dissolution doit être versée, et l'on soulève l'index pour la vider (1).

Préparation de la dissolution décime d'argent.

On prépare la dissolution décime d'argent en dissolvant un gramme d'argent pur par l'acide nitrique, dans un matras d'un litre (fig. 3), et on étend d'eau distillée la dissolution de manière que, refroidie à la température ordinaire de l'air, elle occupe exactement le

(1) Il est essentiel de remarquer que l'index, pour permettre un écoulement lent et régulier par sa pression sur l'orifice de la pipette, doit être seulement dans un état de moiteur; trop sec, il ne ferme pas, malgré une forte pression; trop humide, il empêche la rentrée de l'air et l'écoulement n'a pas lieu, ou bien il se fait capricieusement, et l'on s'en rend maître difficilement. On ne perdra pas de vue cette observation, surtout pour les grandes pipettes dont nous parlerons plus tard.

volume d'un litre. On la mesure de même que la dissolution décime de sel marin.

Pesée de la dissolution normale de sel marin.

Pour faire cette opération avec célérité, on se sert d'une balance semblable à celle représentée par la fig. 6, qui ne diffère de la balance ordinaire qu'en ce qu'elle peut fonctionner aussi comme une romaine. Chacun de ses bras CB, CB' est muni d'un petit curseur *c*, en fil de cuivre, d'un poids tel (5 décigrammes environ) que, transporté à droite ou à gauche du milieu *o* de chaque bras, il trouble l'équilibre de deux décigrammes. L'espace parcouru par le curseur est divisé en vingt parties égales qui représentent un égal nombre de centigrammes. Dans la *fig.* 6, où l'on suppose que la pesée est faite par tare, les divisions de *o* en *B* sont négatives et marquées du signe —; celles de *o* en *C* sont positives et marquées du signe +. Le curseur du bras *CB'* n'étant destiné qu'à régler la tare, on n'a pas besoin de faire attention au sens des divisions. Le curseur, quand la balance est au repos, est poussé avec une plume ébarbée R qui, étant très flexible, cède à une légère pression et ne peut troubler la balance (1).

Prenons pour exemple une pesée de 100 grammes de dissolution normale de sel marin, la plus fréquente que

(1) Si l'on faisait construire une balance à dessein, les divisions seraient tracées sur le fléau; mais on peut, ainsi que nous l'avons fait pour notre usage, transformer une balance ordinaire en balance romaine, en traçant les divisions sur une règle qui serait soutenue près du fléau.

nous aurons à faire pour déterminer le titre de toute espèce de matières d'argent.

On aura deux poids ; l'un P, égal à la tare de la burette, lorsqu'elle est pleine de dissolution jusqu'à la division *o*; l'autre P', de 100 grammes. La burette étant remplie de dissolution , on la place sur le plateau de droite où elle est maintenue par le collet *d e* dans lequel on l'engage avant de la poser sur le plateau. La tare P de la burette est supposée du côté opposé. Si l'équilibre n'a pas lieu, on le complète au moyen du curseur de gauche. On enlève ensuite la burette, on en fait écouler 100 grammes de dissolution, à un ou deux décigrammes près, soit en plus, soit en moins, et on la remet dans la balance avec le poids de 100 grammes P', concave en dessus pour loger le fond de la burette et l'empêcher de glisser. L'équilibre est de nouveau rétabli, au moyen du curseur de droite. Si, par exemple, il a fallu faire marcher le curseur vers B, de quinze divisions, qui représentent 15 centigrammes, le poids de la dissolution sortie de la burette sera égal à 100 gr. 00 — gr. 15 = 99 gr. 85. Si, au contraire, le curseur a marché de six divisions vers C, le poids de la dissolution sera de 100 gr. 00 + 0 gr. 06 = 100 gr. 06.

Le moyen que nous venons de décrire pour peser la dissolution de sel marin nous paraît un des plus commodes que l'on puisse employer, quoiqu'il ne soit pas très-expéditif. Nous pourrions en indiquer d'autres qui mériteraient sans doute la préférence, mais n'auraient pas la même généralité; et pour ne pas nous écarter trop de notre objet, nous en donnerons la description dans un appendice.

Préparation de la dissolution normale de sel marin, en la mesurant au poids.

Après avoir indiqué la manière de peser la dissolution normale de sel marin et d'en prendre de très-petites quantités, nous en décrirons la préparation.

En supposant le sel marin pur, ainsi que l'eau, on n'aura qu'à prendre ces deux corps dans le rapport de 0 kil. 5427 de sel à 99 kil. 4573 d'eau pour avoir 100 kil. de dissolution, dont 100 grammes précipiteraient exactement un gramme d'argent. Mais au lieu de sel pur qu'on ne se procure que difficilement, et qui, d'ailleurs, peut s'altérer promptement en absorbant l'humidité de l'air, nous préférons une dissolution concentrée de sel marin du commerce, dont on prépare une grande quantité à la fois, et que l'on tient en réserve pour s'en servir au besoin. On connaît la quantité de sel qu'elle renferme en évaporant une portion à siccité, et par quelques tâtonnemens on détermine aisément dans quel rapport elle doit être mêlée avec l'eau commune pour l'amener à précipiter exactement un gramme d'argent sous le poids de 100 grammes. Supposons, par exemple, que la dissolution de sel marin contienne 250 grammes de sel par kilogramme, et que l'on veuille préparer 100 kilogrammes de dissolution normale. Puisqu'il faudrait, pour cette quantité, 0 kil. 5427 de sel pur, on fera la proportion :

$$0 \text{ kil. } 250 : 1 \text{ kil. } :: 0 \text{ kil. } 5427 : x = 2 \text{ kil. } 1708.$$

A ce dernier poids on ajoutera assez d'eau pour faire

100 kilogrammes, savoir : 97 kil. 8292 (1). On agitera parfaitement le mélange (2), puis on procédera à l'essai de la dissolution.

Pour cela, après avoir dissous un gramme d'argent dans sept à huit grammes d'acide nitrique à 32° B (1,290) dans un flacon à l'émeri, fig. 8, de la capacité d'environ 200 grammes d'eau, on fera la tare de la burette, fig. 1, remplie de dissolution, on en versera plutôt plus que moins dans le flacon, attendu que le sel dont on s'est servi pour faire la dissolution n'est pas pur, et qu'il en faudra, par conséquent, plus de 100 grammes pour précipiter le gramme d'argent. Le mélange sera d'abord laiteux; mais en agitant vivement, pendant environ une minute, le flacon fermé avec son bouchon qu'on aura trempé dans l'eau pour que la fermeture soit plus exacte, et en l'abandonnant quelques instans au repos, la liqueur deviendra parfaitement claire. On y versera alors de la burette deux gouttes de dissolution, et s'il se produit un trouble, on agitera pour éclaircir et on ajoutera deux autres gouttes. On continuera ainsi jusqu'à ce que les deux dernières gouttes ajoutées ne précipitent plus.

---

(1) On mesurera facilement cette quantité d'eau au moyen d'un flacon de la capacité de 5 à 6 kilogrammes d'eau qu'on aura jaugé d'avance.

(2) L'agitateur, *fig.* 7, dont on se sert pour agiter le mélange, est une tige de jonc fendue en quatre branches, aux extrémités desquelles est attaché un petit carré d'étoffe de soie. On emploie la soie pour éviter les filamens que pourrait donner toute autre étoffe. Cet agitateur peut être introduit par de très-petites ouvertures et servir à agiter de grandes masses de liquide. Une baguette de bois ou des fils de fer peuvent remplacer la tige de jonc.

L'opération sera alors terminée, et il ne restera qu'à en fixer les résultats.

Supposons que le poids total de la dissolution normale sortie de la burette soit de 101 gr. 880. Les deux dernières gouttes ne doivent pas être comptées, puisqu'elles n'ont produit aucun effet; les deux gouttes précédentes sont nécessaires, mais en partie seulement, c'est-à-dire que le nombre de gouttes à retrancher est plus petit que quatre et plus grand que deux; ou bien qu'il est, terme moyen, de trois. Or le poids d'une goutte peut être connu très-exactement en prenant celui d'une dizaine; supposons-le égal à 0 gr. 085; on retranchera trois fois ce nombre ou 0 gr. 255 de 101 gr. 880, et il résultera 101 gr. 625 pour la quantité de dissolution normale nécessaire pour précipiter un gramme d'argent.

La dissolution est donc beaucoup trop faible. Pour l'amener à son véritable titre, il faudrait, pour un poids de 101 gr. 625, en retrancher 1 gr. 625 d'eau, ou, ce qui revient au même, ajouter à la dissolution normale une certaine quantité de dissolution concentrée de sel marin que l'on trouvera par la proportion suivante :

100 : 1,625 : : 2 kil. 1,708 de dissolution saline : x
= 0, kil. 0353.

Après l'addition de cette quantité de sel à la dissolution normale, on en fera un nouvel essai, en opérant comme pour le précédent; mais on aura soin de ne verser de la burette qu'un poids de dissolution un peu inférieur à 100 gr. ou 1000 déc.; par exemple 998 déc.

4, parce qu'il ne serait pas possible, en versant la dissolution par gouttes, de tomber exactement sur le poids 1000 déc. Pour approcher du véritable titre, qui maintenant doit être exact à peu de chose près, on préparera une dissolution décime en pesant 100 gr. de dissolution normale qu'on étendra d'eau pure de manière qu'ils occupent un litre ; un centimètre cube de cette dissolution représentera un décigramme de dissolution normale (1). On continuera ensuite l'essai de la manière suivante, en se rappelant que la pipette décrite fig. 4, d'un centimètre cube, contient 20 gouttes; que la moitié sera donnée par 10 gouttes et le quart par 5.

Aux 998 déc. 4 de dissolution normale déjà versés, on ajoutera une pipette et douze gouttes de dissolution décime; ce qui complétera le poids exact de 1000 décigrammes de dissolution normale. On agitera le mélange pour l'éclaircir, puis on y versera un millième de sel marin ou une pipette de dissolution décime. S'il se trouble, on agitera, et après on ajoutera un second millième. Ce dernier, par supposition, ne produira pas d'opalescence. Le poids de dissolution normale nécessaire pour précipiter exactement un gramme d'argent

---

(1) Cette dissolution décime ne sera pas rigoureusement exacte, puisque la dissolution normale n'est pas à son véritable titre; mais il est aisé de sentir que l'erreur que l'on commettra en en faisant usage sera très-petite, et qu'elle pourrait être négligée. Néanmoins, aussitôt que la dissolution normale sera parfaitement titrée, on devra préparer une autre dissolution décime.

On parviendrait à obtenir immédiatement une dissolution décime en dissolvant o gr. 5427 de sel marin pur dans de l'eau de manière que la dissolution occupât exactement un litre; mais le premier procédé sera préférable.

sera, par conséquent, compris entre 1000 et 1001 décigrammes, c'est-à-dire qu'il sera, terme moyen, égal à 1000 1/2. Le titre de la dissolution normale est donc trop faible de 1/2 millième; et pour le corriger, on ajoutera une quantité de dissolution concentrée de sel marin égale à 1/2 millième de celle qui a déja été ajoutée (2 kil. 1708 + 0 kil., 0353 = 2 kil., 2061), savoir 1 gr. 1. On procédera ensuite à un nouvel essai de la dissolution normale pour en faire la vérification.

Quand on doit approcher de très-près du titre d'une dissolution, on fera bien d'employer la filtration pour distinguer la plus légère opalescence, à moins qu'on ne donne à la liqueur le temps de s'éclaircir parfaitement. Une plus grande précision que celle d'un quart de millième est d'ailleurs illusoire, et les balances d'essai ont de la peine à y atteindre. Le plus sûr, lorsqu'on est très-près du titre, sera de mettre de la liqueur dans deux verres à pied et de verser dans l'un quelques gouttes de dissolution décime de sel marin et dans l'autre un nombre correspondant de gouttes de dissolution décime de nitrate d'argent. On juge de quel côté se manifeste l'opalescence (1), et l'on continue l'essai de la dissolution normale, après avoir réuni les liqueurs des deux verres, puisque les deux quantités des dissolutions décimes de sel marin et d'argent, se détruisant réciproquement, ne changeront rien à l'essai. Une fois que le titre de la dissolution normale sera

(1) Il est à remarquer que, lorsque la dissolution normale est parfaitement au titre, elle louchit très-légèrement, soit avec le nitrate d'argent, soit avec le sel marin.

définitivement fixé, on fera la somme de toutes les quantités de dissolution concentrée de sel marin qui auront été employées, ainsi que celles d'eau, et, dans la préparation d'une nouvelle dissolution normale, on n'aura qu'à les mêler dans le rapport trouvé, pour tomber de suite, ou à très-peu près, sur son véritable titre.

En fixant le titre de la dissolution normale, nous avons supposé qu'il était constamment trop faible. et il a fallu ajouter à la dissolution une certaine quantité de sel marin; mais si on l'eût outre-passé, et qu'il se fût trouvé trop fort, la dissolution aurait précipité avec la dissolution décime d'argent, et l'on eût connu par le nombre de centimètres cubes ou de millièmes d'argent qui auraient été nécessaires pour précipiter l'excès de sel marin, quelle quantité d'eau il aurait fallu ajouter à la dissolution normale pour l'amener au titre. Par exemple, si elle eût exigé 2 millièmes de dissolution décime d'argent, on aurait à ajouter au poids total de la dissolution normale deux millièmes de ce poids en eau, savoir : 0 kil., 2 ou 200 grammes.

Conservation de la dissolution normale de sel marin.

Le vase le plus convenable pour conserver la dissolution normale de sel marin est un vase en verre, parce qu'il ne peut en altérer le titre. On trouve dans le commerce des bouteilles en verre noir, appelées *dames-jeannes*, qui contiennent de 50 à 60 litres; on peut les employer avec succès. La figure 9 représente une de ces bouteilles fixée sur un socle formé par un cerceau de tamis. Elle est jaugée en litres ou kilogrammes d'eau,

et une échelle en papier, appliquée sur sa surface, fait connaître à chaque instant la quantité de liquide qu'elle renferme. Elle est fermée par une soupape hydraulique en tôle, mais dont la cloche ou couvercle est en verre. On voit le détail de cette soupape dans la figure 10. L'air ne peut entrer dans la bouteille que par le tube droit T, et ne peut ensuite en sortir; conséquemment aucune évaporation n'est à craindre. La gorge de la soupape doit avoir environ un décimètre de profondeur; on y met du mercure, mais seulement jusqu'au tiers de sa hauteur, parce que, d'une part l'immersion de la cloche, et de l'autre la pression de l'air, plus grande à l'extérieur qu'à l'intérieur, de toute la profondeur du tube T dans le liquide quand l'air entre dans la bouteille, y ferait déverser le mercure.

La dissolution est puisée dans la bouteille par un syphon S à robinet; mais ce syphon étant fragile, à moins qu'il ne soit en métal, et peu commode à manier, puisqu'il fait corps avec la cloche de la soupape, il sera préférable de percer le fond de la bouteille, *fig.* 11, et d'y adapter un tube en métal T par le moyen d'une plaque modelée sur le fond et mastiquée avec. Ce tube, qui s'élève un peu au-dessus du fond de la bouteille, porte un petit chapeau pour empêcher le mercure qui pourrait tomber dans la bouteille de s'y introduire. Il est terminé à son autre extrémité par un tube plus étroit, afin que l'écoulement de la dissolution ne soit jamais trop rapide. Nous décrirons plus tard un réservoir en métal qui aura les avantages d'un vase en verre sans en avoir les inconvéniens.

Application du procédé qui vient d'être décrit à la détermination du titre d'un alliage d'argent.

Cet alliage est supposé celui de nos monnaies, dont le titre moyen est fixé à 900 millièmes, mais qui peut varier de 897 à 903 millièmes sans cesser d'être légal. On en prend un gramme que l'on dissout dans un flacon, *fig.* 8, avec environ 10 grammes d'acide nitrique à 32° B (1), et pour favoriser la dissolution, le flacon est chauffé avec un peu d'eau dans une casserole sur le fond de laquelle on a mis de la toile pour l'isoler du métal. La dissolution terminée, et le flacon un peu refroidi, on expulse la vapeur nitreuse au moyen d'un soufflet, *fig.* 13, dont la base est formée d'un tube de verre recourbé, réuni par un bouchon de liége à la douille en cuivre D taraudée intérieurement. Cette opération doit être faite, ainsi que la dissolution de l'alliage dans l'acide nitrique, sous une cheminée dont le courant d'air soit assez fort pour entraîner la vapeur nitreuse.

La burette, *fig.* 1, étant remplie de dissolution normale de sel marin et tarée, on en fait couler environ 90 grammes dans la dissolution de l'alliage; soit 89 gr. 85. Après l'agitation de la liqueur, on y versera un centimètre cube de dissolution décime de sel marin, représentant un millième d'argent. S'il y a trouble, on

(1) On prend facilement cette quantité d'acide nitrique, au moyen d'une pipette P, *fig.* 12, qui contient 7,7 grammes d'eau jusqu'au trait *a b*, et dont la tige est assez étroite pour qu'on puisse en négliger la capacité.

agitera, puis on ajoutera un second millième de sel marin, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on soit arrivé au millième ne précipitant plus. Supposons que ce soit le quatrième. On ne le comptera pas, puisqu'il n'a rien produit, et on ne prendra que la moitié du troisième qui n'a été nécessaire qu'en partie. Le titre de l'alliage sera conséquemment égal, à un demi-millième près, à 898, 5 + 2, 5 = 901.

Si l'on veut approcher de plus près du titre de l'alliage, on procédera par demi-millièmes, dès que l'on sera arrivé au dernier millième ne précipitant plus; et pour éviter toute confusion, on écrira avec de la craie, sur une planche noire, les millièmes de sel marin en les faisant précéder du signe + plus, et à côté les millièmes de nitrate d'argent précédés du signe — moins.

Dans notre exemple, après l'addition de 4 millièmes de sel marin, dont le dernier n'a produit aucun trouble, on ajoutera 1 1/2 millièmes de nitrate d'argent, qui détruiront 1 1/2 millièmes de sel marin, et on fera éclaircir la liqueur. Si un nouveau 1/2 millième de nitrate d'argent ne produit pas de précipité, on n'en tiendra pas compte et on le barrera dans le tableau. De-là on conclura que la quantité de nitrate d'argent nécessaire pour détruire l'excès de sel marin est plus grande que 1 millième et plus petite que 1 1/2; c'est-à-dire, qu'à 1/4 de millième près, elle est égale à 1 1/4. Ainsi, le nombre de millièmes de sel marin réellement utile est 4 — 1, 25 = 2, 75. Le titre de l'alliage est conséquemment 898, 50 + 2, 75 = 901, 25.

Autre exemple. Tout reste de même que précédemment, mais le premier millième de sel ne précipite pas. C'est une preuve que l'on a pris trop de dissolution nor-

male, et qu'il y a excès de sel dans la liqueur. On ajoute un millième d'argent et on agite ; les choses sont ramenées au même point que d'abord, mais on sait maintenant que c'est avec le nitrate d'argent qu'il faut procéder. On en ajoute un millième qui précipite ; le suivant ne fait rien. Le titre de l'alliage est par conséquent égal à 898, 5 — 0, 5 = 898, 0. Pour approcher de plus près du titre, on détruit les deux derniers millièmes d'argent par deux millièmes de sel, et on ajoute un demi-millième d'argent, il se produit un trouble, on le savait déjà ; mais un autre 1/2 millième ne précipite plus. Le titre de l'alliage est donc de 898, 50 — 0, 25 = 898, 25.

Ce procédé, sur lequel nous croyons inutile de nous étendre davantage en ce moment, parce qu'on pourra lui appliquer plusieurs parties du procédé qu'il nous reste à décrire, est général et donne exactement le titre d'un alliage quand on le connaît approximativement, ce qui a toujours lieu par un premier essai fait grossièrement.

ESSAI

Par la voie humide, en mesurant au volume la dissolution normale de sel marin.

La mesure au poids de la dissolution normale de sel marin a, comme nous l'avons déjà dit, l'avantage d'être indépendante de la température, d'avoir le même degré de précision que la balance, et de n'avoir besoin d'aucune correction. A part l'inconvénient d'exiger un peu trop de temps pour la pesée, inconvénient que l'expérience et surtout l'habilité dans les manipulations peuvent cependant beaucoup diminuer, nous n'hésiterions pas à lui donner la préférence. La mesure au volume n'a pas tous ces avantages; mais en donnant une précision suffisante elle a celui d'être plus rapide et de rendre le nouveau procédé applicable à des essais nombreux et journaliers.

La dissolution normale de sel marin, mesurée au volume, est préparée de manière qu'il en faut un volume égal à celui de 100 gr. d'eau, ou de cent centimètres cubes, à une température déterminée, pour précipiter exactement un gramme d'argent. La dissolution peut être maintenue à une température constante, et dans ce cas l'essai ne comporte aucune correction, ou bien sa température est variable, et il faut alors corriger l'essai de son influence. Ces deux circonstances ne changent rien au fond du procédé, mais elles sont assez

importantes pour apporter quelques modifications dans les appareils et exiger que nous traitions séparément de chacun des deux procédés ; l'un où la température de la dissolution normale est maintenue constante, l'autre où elle est variable. Cependant notre expérience nous ayant fait donner la préférence au dernier, nous nous attacherons d'abord à le faire connaître; l'autre sera décrit plus tard dans l'appendice.

Moyens de mesure en employant les volumes au lieu des poids.

Nous admettrons, pour exposer les moyens de mesurer au volume la dissolution normale de sel marin, qu'elle est préparée d'avance, et que même elle conserve une température constante. Il nous sera ensuite facile d'en donner la préparation et d'indiquer les corrections dont elle est susceptible lorsque sa température varie.

On obtient facilement un volume de dissolution de cent centimètres cubes au moyen d'une pipette, *fig.* 14, jaugée de manière que, remplie d'eau jusqu'au trait *ab*, et bien essuyée à sa pointe, elle laisse écouler *d'un jet continu* 100 grammes d'eau à la température de 15° (1). Nous disons expressément *d'un jet continu*, parce que, quelque temps après la cessation du jet, la pipette four-

(1) Il est indifférent que la pipette soit exactement de 100 centimètres cubes : il n'est même pas nécessaire que les instrumens de différens opérateurs soient comparables entre eux; mais il faut que ceux du même le soient. Nous adoptons la température de 15° comme étant la plus ordinaire dans nos climats.

nit encore deux à trois gouttes de liquide qui ne doivent pas être comptées. Le poids du volume de dissolution normale, pris de cette manière avec les soins convenables, sera constant d'un extrême à l'autre, à deux centigrammes et demi, au plus, ou à un quart de millième, et la différence, autour de la moyenne, sera par conséquent deux fois plus petite. Indiquons la manière la plus simple de prendre une mesure de dissolution normale de sel marin.

Après avoir immergé le bec *c* de la pipette dans la dissolution, on aspire avec la bouche à l'orifice supérieur, et on élève le liquide jusqu'en *d* au-dessus du trait circulaire *ab*. On applique adroitement l'index de l'une des mains sur cet orifice, on sort la pipette du liquide et on la saisit de la manière représentée par la *figure* 15. Le trait *ab* est tenu à la hauteur de l'œil, et l'on amène la surface de la dissolution à être exactement tangente au plan *ab*. A l'instant même de la tangence, on laisse libre le bec *c* de la pipette, en éloignant le doigt contre lequel il était appuyé, et sans rien changer d'ailleurs à la position des mains, on la vide dans le flacon qui doit recevoir la dissolution, ayant soin de l'enlever aussitôt que le jet s'arrête.

Si, après avoir rempli la pipette par aspiration, on trouvait trop difficile d'appliquer assez rapidement l'index sur l'orifice supérieur, pour ne pas donner au liquide le temps de se précipiter au-dessous de *a b*, on sortirait la pipette de la dissolution, son orifice fermé par la langue; on appliquerait le doigt du milieu de l'une des mains sur l'orifice inférieur: on retirerait la langue, et on appliquerait l'index de l'autre main sur l'orifice préalablement essuyé.

La procédé que nous venons de décrire, pour obtenir une mesure de dissolution normale de sel marin, est d'une très-grande simplicité, puisqu'il n'exige aucun appareil particulier; mais nous en indiquerons un autre d'une manipulation plus facile, et qui est en même temps plus sûr.

Dans ce procédé, la pipette est remplie par le haut comme une bouteille, au lieu de l'être par aspiration, et de plus elle est entièrement fixe. La *figure* 16 représente l'appareil. D et D' sont deux douilles séparées par un robinet R. La supérieure, taraudée intérieurement, reçoit par l'intermédiaire d'un bouchon de liége L le tube T qui amène la dissolution de sel marin. La douille inférieure est mastiquée avec la pipette; elle porte un robinet à air R' et une vis V qui règle une petite ouverture destinée à laisser rentrer l'air très-lentement dans la pipette. Au-dessous du robinet R', un tube d'argent N d'un étroit diamètre, soudé à la douille, conduit la dissolution dans la pipette, en permettant à l'air qu'elle déplace de s'échapper par le robinet R'. La vis à bouton V' remplace la vis ordinaire par laquelle on fait presser plus ou moins la clé du robinet sur son boisseau.

Le *figure* 17 représente, vu sur une autre face, l'appareil qu'on vient de décrire. On y remarque au robinet à air R', une embouchure *m*, dans laquelle entre à frottement, par son extrémité Q, le tuyau conique T, même figure. C'est par ce tuyau qu'on aspire l'air de la pipette, quand on veut la remplir par le bas.

La pipette est portée par deux bras horizontaux H, K, *fig.* 18, mobiles autour d'un axe commun A, A, et pouvant s'alonger ou se raccourcir par le moyen de deux

fentes longitudinales. Ils sont fixés à demeure par deux écrous *e*, *e'*, et leur distance peut varier au moyen de rondelles de bois ou de liége, interposées, ou même par des contres-écrous *o*, *o'*. Le bras supérieur H est percé d'un trou dans lequel est fixée, par la pression d'une vis en bois *v*, la douille de la pipette. Le trou correspondant du bras inférieur est plus large, le bec de la pipette y est maintenu par un bouchon de liége L. L'appareil est fixé par son appendice P, au moyen de vis, sur un angle de mur, ou sur tout autre appui.

La manière de remplir la pipette est très-simple. On commence par appliquer l'index de la main gauche sur l'orifice inférieur *c*; puis on ouvre les deux robinets R et R'. Lorsque le liquide approche du col de la pipette, on en modère l'arrivée, et aussitôt qu'il s'est élevé de quelques millimètres au-dessus du trait *a b*, on ferme les deux robinets et on ôte l'index. Il ne s'agit plus maintenant que de régler la pipette, et pour y parvenir, il faut que le liquide touche le trait *a b*, et qu'il n'en reste pas d'adhérent extérieurement au bec de la pipette.

Cette dernière condition est facile à remplir. Après avoir ôté le doigt qui fermait l'orifice *c* de la pipette, on applique contre cet orifice une éponge humide *m*, *fig.* 19, enveloppée d'un linge, qui absorbe, à mesure qu'il s'écoule, le liquide excédant. Pour abréger, nous donnerons à cette éponge le nom de *mouchoir*. La pipette sera dite *mouchée* lorsqu'il ne restera pas de liquide adhérent extérieurement à son orifice.

Pour la commodité de l'opération, le mouchoir est placé à frottement dans un tube de fer blanc, terminé par un godet, et ouvert dans le bas, pour laisser

écouler dans la cuvette C, sur laquelle le tube est soudé, le liquide que le mouchoir ne peut conserver. On l'enlève facilement pour le laver; et, s'il est nécessaire, un petit coin de bois *o* le fait avancer vers la pipette (1).

Il ne reste plus, pour achever de régler la pipette, qu'à faire descendre le liquide jusqu'au niveau *a b*. Pour cela, et pendant que le mouchoir est appliqué contre le bec de la pipette, on y laisse entrer l'air très-lentement en desserrant la vis V, *fig.* 18, et à l'instant de la tangence, on enlève le mouchoir et on place sous l'orifice de la pipette le flacon F, *fig.* 19, destiné à recevoir la dissolution. Le mouvement devant être fait rapidement et sans hésitation, le flacon est logé dans un cylindre en fer blanc, d'un diamètre tant soit peu plus grand, et faisant corps avec la cuvette et le mouchoir. Tout cet appareil a pour base une plaque en fer blanc, mobile entre deux règles en bois, R, R, dont l'une porte une rainure sous laquelle s'engage le bord de la plaque. Ses excursions sont fixées par deux buttoirs *b*, *b*, placés de telle sorte que, lorsqu'il est arrêté par l'un

(1) Plus tard nous avons préféré de faire le mouchoir de la manière suivante : sur un fil de fer double, *fig.* 20, faisant ressort, on roule une petite bande de toile *t*; le fil de fer est fixé avec du mastic dans un cylindre en fer blanc fermé inférieurement et portant supérieurement un rebord ou chapeau pour écarter le liquide qui coule du mouchoir dans la cuvette. Ce cylindre entre dans un autre cylindre soudé sur le fond de la cuvette, et il y conserve une position fixe au moyen de deux oreilles *o* qui s'engagent dans deux échancrures pratiquées dans l'autre cylindre. Le cylindre intérieur n'est pas entierement enfoncé dans la figure pour laisser apercevoir l'oreille *o*.

d'eux, le bec de la pipette correspond au centre du col du flacon, ou bien est tangent au mouchoir. Cette disposition, très-commode pour boucher la pipette et la vider, donne à l'appareil une solidité suffisante et permet de l'enlever et de le replacer sans rien déranger. On comprendra sans peine qu'il est avantageux, une fois qu'on aura réglé la rentrée de l'air dans la pipette par la vis V, de la laisser constamment libre, parce que le mouvement, du mouchoir au flacon, s'exécute assez rapidement pour qu'une goutte de dissolution n'ait pas le temps de se former et de se détacher.

Température de la dissolution.

Après avoir décrit la manière de mesurer en volume la dissolution normale de sel marin, nous indiquerons le moyen qui nous a paru le plus convenable pour en prendre la température.

Le thermomètre est placé dans un tube en verre T, *fig.* 21, que traverse la dissolution pour arriver à la pipette. Il y est suspendu par un liége échancré en quatre endroits pour donner passage au liquide. L'échelle est gravée sur le tube même, et se répète à l'opposé pour fixer l'œil, par la coïncidence de cette double division, à la hauteur de la colonne thermométrique. Le tube est soudé inférieurement à un autre plus étroit par lequel il s'engage au moyen d'un bouchon de liége B', dans la douille du robinet de la pipette. Dans sa partie supérieure, il est mastiqué avec une douille en cuivre taraudée intérieurement, laquelle se lie à son tour par un bouchon de liége B, avec l'extrémité aussi taraudée du tube T', appartenant au réser-

voir de la dissolution normale. Les bouchons de liége, employés ici comme liens entre les parties des appareils, leur conservent une certaine flexibilité, et permettent de les démonter et de les rétablir en très-peu de temps; mais il est essentiel de les faire traverser par un tube creux de verre ou de métal qui les empêche de s'affaisser sous la pression qu'on leur fait supporter. Si l'on a soin de les enduire d'un peu de suif et de boucher leurs pores, ils ne présenteront aucune fuite.

Conservation de la dissolution normale de sel marin dans des vases métalliques.

Nous nous sommes déjà occupés de cet objet et il semble que nous pourrions nous dispenser d'en parler de nouveau; mais ici il va être question de vases métalliques, et quelques détails sont nécessaires.

La *figure* 22 représente un vase cylindrique en cuivre C, de la capacité d'environ 110 litres; on en voit la coupe Z à côté, même figure. A sa base, est soudée une douille D, à laquelle s'adapte le tube à robinet T, par lequel la dissolution arrive dans la pipette. Le fond supérieur, qui est légèrement concave, présente une ouverture fermée par un bouchon à vis B, dont le bord presse sur un cuir. Ce bouchon est traversé par un tube *t*, qui arrive près du fond du vase, et par lequel l'air entre dans l'appareil, sans pouvoir en sortir; en sorte qu'il ne peut se faire aucune évaporation. Ce tube peut être fermé par un bouchon *m*, quand on ne se sert pas de l'appareil.

La quantité de liquide contenue dans le vase peut être connue à chaque instant au moyen d'une jauge en

bois J, graduée en litres, qu'on plonge verticalement dans le liquide, mais l'emploi en est peu fréquent. En effet, on mesure plus exactement l'eau que l'on introduit dans le cylindre avec un flacon d'une capacité connue qu'avec la jauge, et l'on est averti à temps du moment où le liquide tire à sa fin, par le bruit que fait l'air en entrant dans le cylindre par le tube, et qui cesse dès que l'orifice du tube n'est plus immergé. Mais pous n'être pas pris au dépourvu, on fera bien de laisser au-dessus de l'orifice du tube une quantité de dissolution suffisante pour les essais d'une journée (1).

Le cuivre pur ou étamé s'altère par le contact de la dissolution de sel marin et de l'air, et la dissolution va continuellement s'affaiblissant. On remédie à cet inconvénient en induisant intérieurement le cylindre de mastic de fontainier, rendu un peu plus ductile par l'addition d'un tiers de son poids de cire jaune. Pour faire cette opération, on enlève les tubes T et *t*, et on desséche parfaitement le cylindre en le chauffant et soufflant dedans. On y coule ensuite un mélange très-chaud de 1 kil. 1/2 de mastic de fontainier et 1/2 kil. de cire jaune; on promène le mastic sur les deux fonds, puis on couche le cylindre bien horizontalement, et on le fait tourner jusqu'à ce qu'il soit refroidi. Le mastic adhère intimement au cuivre, et un usage de près

---

(1) Nous avons d'abord employé un tube indicateur en verre, communiquant avec le haut et le bas du cylindre; mais nous y avons renoncé. La fermeture de l'appareil en est beaucoup plus exacte.

d'un an n'y a fait encore découvrir aucun inconvénient (1).

Toutes les parties que nous venons de décrire, réunies ensemble dans la *fig.* 22, forment l'appareil complet pour conserver la dissolution normale de sel marin, en prendre la température et la mesurer au volume.

Préparation de la dissolution normale de sel marin en la mesurant au volume.

La préparation de la dissolution normale de sel marin, mesurée au volume, se fait comme celle de la dissolution mesurée au poids. Nous n'aurons par conséquent que peu à ajouter à ce que nous avons déjà dit page 154, et nous y renvoyons le lecteur.

Le cylindre, comme nous l'avons supposé, pouvant contenir environ 110 kilogrammes d'eau, on n'y en mettra que 105, afin qu'il reste un espace vide suffisant pour agiter la liqueur sans la faire sortir du vase. D'après la condition que l'on s'impose, que 100 centimètres cubes ou 1/10 de litre de dissolution doivent contenir assez de sel marin pour précipiter un gramme d'argent pur, et admettant de plus 13,516 pour l'équivalent de l'argent, et 7,335 pour celui du sel marin, on trouvera la quantité de sel pur qu'il faut dissoudre dans les 105 litres d'eau, et qui correspond à

(1) Nous ferons néanmoins la remarque importante que l'on doit procéder de temps en temps à l'épreuve de la dissolution normale de sel marin, et faire, s'il y a lieu, la correction nécessaire au titre de l'alliage, après l'avoir déterminé comme si la dissolution n'eût pas varié.

105 + 10 = 1050 grammes d'argent, en faisant la proportion.

13,516 : 7,335 : : 1050 gram. x = 569 gr. 83.

Et comme la dissolution de sel marin du commerce, dont nous nous sommes servi, page 154, en contient approximativement 250 grammes par kilogramme, on trouvera qu'il faut prendre 2279,3 grammes de cette dissolution pour avoir 569,83 gr. de sel (1). Le mélange étant parfaitement opéré, on lavera plusieurs fois les tubes et la pipette en y faisant couler de la dissolution qu'on remettra dans le cylindre : on agitera de nouveau après chaque lavage, et enfin on déterminera le titre de la dissolution, la température étant supposée rester constante.

Pour y parvenir plus commodément, on commencera par préparer deux dissolutions décimes, l'une d'argent, l'autre de sel marin.

La dissolution décime d'argent, ainsi que nous l'avons déjà dit, s'obtient en dissolvant un gramme d'argent dans l'acide nitrique et étendant d'eau la dissolution jusqu'au volume d'un litre.

La dissolution décime de sel marin pourrait être obtenue en dissolvant 0,543 grammes de sel marin pur dans l'eau, de manière que la dissolution occupât un litre, mais nous la préparerons avec la dissolution nor-

---

(1) Les 2279,3 grammes de dissolution en contenant 569,83 de sel et par conséquent 1709,5 d'eau ; il faudra tenir compte de cette eau dans les 105 litres, c'est-à-dire n'en mettre que 103,3 environ.

male même qu'il s'agit de titrer, en mêlant une mesure de cette dernière avec neuf mesures d'eau ; bien entendu que cette dissolution n'est point rigoureusement équivalente à celle d'argent, et qu'elle ne le deviendra que lorsque la dissolution normale employée à sa préparation sera finalement au véritable titre (1). Enfin on préparera d'avance plusieurs flacons, *fig.* 8, dans chacun desquels on dissoudra 1 gramme d'argent avec 8 ou 10 grammes d'acide nitrique. Pour abréger nous leur donnerons le nom de *témoins*.

Maintenant, pour explorer le titre de la dissolution normale, on en versera une pipette dans un flacon *témoin*, et on agitera vivement la liqueur pour l'éclaircir. Après quelques instans de repos, on y versera deux millièmes de dissolution décime de sel marin, qui, par supposition, produiront un précipité. La liqueur normale est par conséquent trop faible, et on devait s'y attendre, puisque le sel marin employé n'était pas parfaitement pur. On agitera et on ajoutera deux nouveaux millièmes qui produiront aussi un précipité. On

---

(1) Quoique la dissolution normale de sel marin ne soit pas à son vrai titre, on peut s'en servir pour préparer une dissolution décime. En effet, supposons-la exacte à 10 millièmes près ou un centième : la dissolution décime sera exacte au même degré. Si l'on emploie 10 millièmes de cette dernière dissolution, l'erreur commise sera de 1|10 de millième, et seulement de 1|100 lorsqu'on n'emploiera que 1 millième. De pareilles erreurs peuvent être entièrement négligées ; néanmoins, après avoir titré exactement la dissolution normale, on devra préparer une nouvelle dissolution décime. Nous avons répété cette observation, que nous avons déjà faite, pour ceux qui se borneraient au procédé d'essai par la voie humide en mesurant la dissolution au volume.

continuera ainsi par des additions successives de deux millièmes, jusqu'à ce que la dernière ne précipite pas. Supposons qu'on ait ajouté en tout 16 millièmes. Les deux derniers ne doivent pas être comptés, n'ayant produit aucun précipité; les deux précédens ont été nécessaires, mais en partie seulement; c'est-à-dire que les millièmes utiles ajoutés sont au-dessus de 12 et au-dessous de 14, ou bien qu'ils sont, moyennement, égaux à 13.

Ainsi, dans l'état où est la dissolution normale, il en faut 1013 parties pour précipiter 1 gramme d'argent, tandis qu'il n'en faudrait que 1000. On trouvera la quantité de dissolution concentrée de sel commun qu'il faut ajouter en remarquant que la quantité de dissolution de sel marin, primitivement employé, savoir, 2279,3 grammes, n'a produit qu'un titre de 1000 — 13 = 987 millièmes, et en faisant la proportion suivante :

$$987 : 2279,3 :: 13 : x = 30,02 \text{ grammes.}$$

Cette quantité de dissolution de sel, mêlée à la dissolution normale, on corrigera le titre, et il s'agit de savoir de combien.

Après avoir lavé les tubes et la pipette avec la nouvelle dissolution, on opérera sur un nouveau gramme d'argent. On trouvera, par exemple, en ne procédant que par un millième à la fois, que le premier précipite, mais non le deuxième. Le titre de la dissolution sera par conséquent encore trop faible et compris entre 1000 et 1001, c'est-à-dire qu'il sera égal à 1000 1/2; mais il faut en approcher de plus près.

On versera dans le flacon d'épreuve deux millièmes de dissolution décime d'argent, qui détruiront sensiblement deux millièmes de sel marin, et l'opération aura rétrogradé de deux millièmes, c'est-à-dire qu'elle sera ramenée au point où elle était primitivement. Si, après avoir éclairci la liqueur, l'on ajoute un demi-millième de dissolution décime, il y aura nécessairement précipité; on le savait d'avance, mais un second ne produit aucun trouble. Le titre de la liqueur normale sera conséquemment compris entre 1000 et 1000 1/2, ou égal à 1000 1/4.

On doit s'en tenir à ce titre, mais si on veut le corriger, on remarquera, comme tout-à-l'heure, que les deux quantités de dissolution de sel ajoutées 2279, gr., 3 + 30 gr., 02 = 230 9 gr., 32 n'ont produit que 999,75 millièmes et qu'il faut en ajouter une nouvelle quantité correspondante à 1/4 de millième. On ferait donc la proportion

$$999,75 : 2309,32 :: 0,25 : x.$$

Mais comme le premier terme est très-peu différent de 1000, on se bornera, pour avoir x, à prendre 0,25/1000 de 2309,32, et on trouvera 0 gr. 577 pour la quantité de dissolution de sel marin qu'il faut ajouter à la dissolution normale.

Il n'est pas commode de prendre exactement une aussi petite quantité de dissolution de sel marin avec la balance, mais on y parvient facilement par le procédé suivant:

On pèse 50 grammes de cette dissolution et on l'étend d'eau de manière qu'elle occupe exactement un

demi-litre ou 500 centimètres cubes. Une pipette de cette dissolntion, de un centimètre cube, donnera donc un décigramme de la dissolution primitive, et comme la pipette se divise en vingt gouttes, par exemple, chaque goutte représentera 5 milligrammes de dissolution. On arriverait à des quantités plus petites encore en étendant la dissolution saline d'une quantité convenable d'eau; mais une plus grande précision serait complètement inutile.

Le tirage de la liqueur normale que nous venons de décrire, est réellement moins long qu'on ne pourrait le supposer, il faut remarquer d'ailleurs que nous avons préparé de la liqueur pour plus de mille essais, et qu'en en préparant une nouvelle, on obtiendra de suite son véritable titre, ou à très-peu près, si l'on conserve les quantités d'eau et de dissolution de sel qui ont été employées.

Correction du titre de la dissolution normale de sel marin, lorsque la température varie.

Nous avons admis, en déterminant le titre de la dissolution normale de sel marin, que la température restait constante. Les essais faits dans cette circonstance n'ont besoin d'aucune correction; mais si la température vient à changer, la même mesure de dissolution ne contiendra plus la même quantité de sel marin. Supposons qu'on ait tiré la dissolution de sel marin à la température de 15°. Si au moment de l'expérience la température est à 18° par exemple, la dissolution se trouvera trop faible, puisqu'elle se sera dilatée, et que la pipette en contiendra moins en poids; si au contraire

la température est descendue à 12° la dissolution se sera concentrée et se trouvera trop forte. Il s'agit de déterminer la correction qu'il sera nécessaire de faire pour une variation quelconque de température.

Pour parvenir à ce but, on a porté successivement la température de la dissolution de sel marin à 0... 5... 10... 15... 20... 25... 30 degrés, et on a pesé exactement trois pipettes de dissolution à chacune de ces températures. Le tiers du poids a donné le poids moyen d'une pipette. On a ensuite interpolé graphiquement de degré en degré les poids correspondans d'une pipette de dissolution. Ces poids forment la seconde colonne de la table suivante intitulée : *Table de correction pour les variations de température de la dissolution normale de sel marin.* Ils permettent de faire la correction pour une température quelconque entre 0 et 30 degrés, quand la dissolution de sel marin a été titrée dans les mêmes limites.

Admettons, par exemple, que la dissolution ait été titrée à 15° et qu'au moment de s'en servir sa température soit de 18°. On voit par la deuxième colonne de la table que le poids d'une mesure de dissolution est de 100 gr. 099 à 15° et de 100 gr. 065 à 18°; là différence 0 gr. 034 est la quantite de dissolution que l'on a réellement prise de moins, et par conséquent il faut l'ajouter à la mesure normale, pour qu'elle soit égale à mille millièmes. Si la température de la dissolution était descendue à 10 degrés, la différence des poids d'une mesure à 10 et à 15 degrés serait de 0 gr. 019 qu'il faudrait au contraire retrancher de la mesure, puisqu'elle aurait été prise de trop. Ces différences de poids d'une mesure de dissolution à 15°, à celui d'une mesure

pour toute autre température, forment la colonne 15° du tableau où elles sont exprimées en millièmes; elles sont inscrites sur la même ligne horizontale que les températures auxquelles chacune d'elles se rapporte, avec le signe plus + quand elles doivent être ajoutées, et avec le signe moins — quand elles doivent être retranchées. Les colonnes 5°, 10°, 20°, 25°, 30° ont été calculées de la même manière pour les cas où la dissolution normale aurait été graduée à chacune de ces mêmes températures. Ainsi, pour calculer la colonne 10, on a pris le nombre 100,118 de la colonne des poids pour terme de départ, et on a cherché sa différence à tous les nombres de la même colonne. Nous verrons bientôt une application de cette table.

Table de correction pour les variations de température de la dissolution normale de sel marin.

TEMPÉRATURE.	POIDS.	5°	10°	15°	20°	25°	30°
	gram.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.
4	100,109	0,0	— 0,1	+ 0,1	+ 0,7	+ 1,7	+ 2,7
5	100,113	0,0	— 0,1	+ 0,1	+ 0,7	+ 1,7	+ 2,8
6	100,115	0,0	0,0	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,8
7	110,118	+ 0,1	0,0	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,8
8	100,120	+ 0,1	0,0	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,8	+ 2,8
9	100,120	+ 0,1	0,0	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,8	+ 2,8
10	100,118	+ 0,1	0,0	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,8
11	100,116	0,0	0,0	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,8
12	100,114	0,0	0,0	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,8
13	100,110	0,0	— 0,1	+ 0,1	+ 0,7	+ 1,7	+ 2,7
14	100,106	— 0,1	— 0,1	+ 0,1	+ 0,7	+ 1,6	+ 2,7
15	100,099	— 0,1	— 0,2	0,0	+ 0,6	+ 1,6	+ 2,6

TEMPÉRATURE.	POIDS.	5°	10°	15°	20°	25°	30°
	gram.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.
16	100,090	— 0,2	— 0,3	— 0,1	+ 0,5	+ 1,5	+ 2,5
17	100,078	— 0,4	— 0,4	— 0,2	+ 0,4	+ 1,3	+ 2,4
18	100,065	— 0,5	— 0,5	— 0,3	+ 0,3	+ 1,2	+ 2,3
19	100,053	— 0,6	— 0,7	— 0,5	+ 0,1	+ 1,1	+ 2,2
20	100,039	— 0,7	— 0,8	— 0,6	0,0	+ 1,0	+ 2,0
21	100,021	— 0,9	— 1,0	— 0,8	— 0,2	+ 0,8	+ 1,9
22	100,001	— 1,1	— 1,2	— 1,0	— 0,4	+ 0,6	+ 1,7
23	99,983	— 1,3	— 1,4	— 1,2	— 0,6	+ 0,4	+ 1,5
24	99,964	— 1,5	— 1,5	— 1,4	— 0,8	+ 0,2	+ 1,3
25	99,944	— 1,7	— 1,7	— 1,6	— 1,0	0,0	+ 1,1
26	99,924	— 1,9	— 1,9	— 1,8	— 1,2	— 0,2	+ 0,9
27	99,902	— 2,1	— 2,2	— 2,0	— 1,4	— 0,4	+ 0,7
28	99,879	— 2,3	— 2,4	— 2,2	— 1,6	— 0,7	+ 0,4
29	99,858	— 2,6	— 2,6	— 2,4	— 1,8	— 0,9	+ 0,2
30	99,836	— 2,8	— 2,8	— 2,6	— 2,0	— 1,1	0,0

Tables pour soumettre à l'essai par la voie humide un alliage d'argent à proportions quelconques, en prenant une mesure constante de dissolution normale de sel marin.

Le procédé par la mesure au poids de la dissolution normale se prête à l'essai de tous les alliages, puisqu'il suffit de prendre un poids de dissolution normale correspondant au titre présumé de l'alliage et de terminer l'essai avec les dissolutions décimes; mais le procédé par les volumes n'a pas le même avantage, parce qu'on ne peut pas faire varier le volume de la dissolution normale, comme on en fait varier le poids. L'inconvénient n'est cependant pas très-grave; car en conservant le volume de dissolution normale constant, il suffira de faire varier le poids de l'alliage et d'en prendre dans chaque cas particulier un poids tel qu'il contienne approximativement un gramme d'argent fin. Supposons un alliage au titre d'environ 900 millièmes, on fera la proportion :

900 mil. : 1000 d'alliage : : 1000 mil. : $x = 1111,1$.

On cherchera le titre de l'alliage, sous ce poids, et on trouvera, par exemple, qu'à la mesure de 1000 millièmes de sel marin, il a fallu, pour précipiter tout l'argent, ajouter encore 4 millièmes de sel marin; c'est-à-dire que dans les 1111,1 d'alliage il y en a réellement 1004 d'argent. On trouvera d'après ce résultat que le titre réel de l'alliage est de 903,6 en faisant la proportion :

$$1111,1 : 1004 :: 1000 : x = 903,6.$$

Mais de pareils calculs, quoique simples, doivent être évités pour des opérations journalières tres-multipliées; non seulement à cause du temps qu'ils exigent, mais plus encore pour les erreurs auxquelles ils exposent, et qui auraient beaucoup de gravité. Heureusement tous ces inconvéniens peuvent être évités par l'usage de tables très-commodes qui ne laissent à l'essayeur aucun calcul à faire.

Voulant, dans la pesée des alliages, éviter les fractions de millièmes, et même ne faire usage que de dizaines et demi-dizaines de millièmes, nous avons admis que le poids de l'alliage croissait, à partir du gramme, de 5 en 5 millièmes, et nous avons cherché le titre correspondant à chacun de ces poids, contenant tous un gramme d'argent pur. Ainsi au poids 1020 d'un alliage dans lequel il y a 1000 d'argent et 20 de cuivre, correspond le titre 980,39 : on l'obtient par la proportion :

$$1020 : 1000 :: 1000 : x = 980,39.$$

C'est d'après ce principe qu'on a formé la première et la deuxième colonnes de la table intitulée *sel marin* (page 227). La première renferme le poids de chaque alliage et la seconde le titre correspondant. Les colonnes suivantes 1, 2, 3, jusqu'à 10, donnent les titres de l'alliage, lorsque, au lieu de 1000 milligrammes d'argent qu'il était supposé contenir, il en contient réellement 1, 2, 3, etc. de plus, et par conséquent, 1, 2, 3, etc. milligrammes de cuivre de moins. Une autre table, entièrement semblable à la précédente, intitulée *nitrate*

d'argent (page 226), fait connaître le titre de l'alliage, lorsque, sous le poids inscrit dans la première colonne, il contient 1, 2, 3 etc. milligrammes d'argent de moins et autant de cuivre de plus. Ainsi, pour donner un exemple, l'alliage dont le poids est 1020 (1000 d'argent et 20 de cuivre) a pour titre 980,4 dans les deux tables. S'il contient, toujours sous le même poids, 4 d'argent de plus et par conséquent 4 de cuivre de moins, son titre sera de 984, 3, et se trouvera dans la table pour le sel marin à l'intersection de la colonne 4 et de la ligne horizontale 1020. Contient-il au contraire 4 d'argent de moins et 4 de cuivre de plus? Son titre sera de 976,5, et se trouvera dans la table pour le nitrate d'argent à l'intersection de la colonne 4 et de la ligne horizontale 1020.

APPLICATIONS.

Essai de l'argent pur ou à peu-pres, la température de la dissolution normale de sel marin étant celle à laquelle elle a été titrée.

Premier exemple. Soit un lingot d'argent, au titre approximatif de 995 à 1000 millièmes. On en prendra un gramme que l'on dissoudra avec dix grammes d'acide nitrique, dans un flacon, pl. 3, fig. 8. On versera ensuite dans le flacon une mesure bien exacte de dissolution normale de sel marin et on éclaircira le liquide par l'agitation. L'argent n'étant pas supposé parfaitement pur, il est inutile d'en explorer le titre avec la dissolu-

tion décime de sel marin ; on doit le faire avec celle de nitrate d'argent.

On versera donc 1 millième de cette dernière dans le flacon ; il y aura trouble et on agitera. Un second et un troisième millièmes précipiteront encore, mais non le suivant. D'après ces données, voici comment on parvient au titre de l'alliage.

Le dernier millième de dissolution décime d'argent, n'ayant produit aucun trouble, ne doit pas être compté. Le troisième a été nécessaire, mais en partie seulement ; par conséquent, le nombre de millièmes d'argent suffisant pour détruire l'excès de sel marin est plus grand que 2 et moindre que 3 ; c'est-à-dire, qu'il est égal, terme moyen, à 2 1/2. Or, puisqu'il a fallu 2 1/2 millièmes d'argent pour achever la précipitation de la mesure de sel marin, représentant 1000 millièmes d'argent, il est de toute évidence que l'argent soumis à l'essai contient 2 1/2 millièmes d'alliage, et que son titre, à un demi-millième près, n'est que de 997 1/2.

Veut-on approcher de plus près du titre de l'alliage? On procédera de la manière suivante : on versera dans la dissolution 1 1/2 millièmes de sel marin qui détruiront pareil nombre de millièmes d'argent (1), et, après avoir agité, on ajoutera un demi-millième de nitrate d'argent. Supposons qu'il se produise un trouble, nous n'irons pas plus loin, car nous savons qu'au-delà du

---

(1) Nous avons dit, page 150, comment on sous-divisait un millième de dissolution décime par le nombre de gouttes que fournit la pipette. Si, par exemple, elle contient 20 gouttes, 10 en donneront la moitié, 5 le quart, etc.; on peut aussi, pour avoir la moitié d'un millième, étendre la dissolution décime de son volume d'eau et en prendre la pipette entière Nous avons même fini par donner la préférence à ce dernier moyen.

troisième millième de nitrate d'argent il ne se fait plus de précipité dans la liqueur, et nous ne prendrons par conséquent que la moitié du dernier demi-millième, puisqu'il n'était nécessaire qu'en partie. D'après cela, le nombre utile de millièmes de nitrate d'argent étant 4 1/4 et celui de sel marin 1 2/4, il reste 2 3/4 pour le nombre de millièmes de nitrate d'argent, ajoutés à la dissolution normale, et conséquemment le titre de l'alliage est 1000 — 2 3/4 = 997 1/4. Si au contraire le dernier demi-millième de nitrate d'argent ne produit aucun trouble, on ne le comptera pas, et on prendra seulement la moitié du demi-millième précédent. Ainsi des 4 millièmes de nitrate d'argent employés, on retranchera 1/4 de millième, et de la différence 3 3/4 on retranchera encore 1 2/4 de sel marin ; il restera finalement 2 1/4 millièmes de nitrate d'argent qui auront été ajoutés à la dissolution normale, et le titre de l'alliage sera de 1000 — 2 1/4 = 997 3/4.

Quoique l'opération que nous venons de décrire soit très-simple, il importe, pour éviter toute confusion, d'écrire chaque millième en sel marin ou en nitrate d'argent à mesure qu'il est ajouté. Les millièmes de sel marin indiquant une augmentation de titre, nous les ferons précéder du signe +, et les millièmes de nitrate d'argent, qui annoncent une diminution de titre, du signe —.

Deuxième exemple. Soit un lingot au titre présumé de 895 millièmes, la température de la dissolution normale étant supposée invariable.

On cherchera dans la table des titres, 1re colonne, celui qui approche le plus de 895 ; c'est 896,9 correspondant au poids de 1115 millig. On prendra donc ce

poids d'alliage, on le fera dissoudre dans l'acide nitrique, et après y avoir ajouté une mesure de dissolution normale de sel marin, on fera éclaircir par l'agitation. On est maintenant dans le doute pour savoir si l'on doit procéder avec la dissolution décime de sel marin, ou avec celle d'argent. Si la première précipite, on continuera; mais si elle ne précipite pas, on la détruira par une addition semblable de la seconde, et on fera éclaircir. L'opération sera ramenée au point de départ, mais l'on saura que c'est avec le nitrate d'argent qu'il faut procéder.

Supposons donc que l'alliage, après l'addition de la liqueur normale, précipite par la dissolution décime de sel marin. Les cinq premiers millièmes précipitent, mais non le sixième, qui par conséquent ne sera pas compté. Le cinquième ne doit l'être qu'en partie, car il faut plus de 4 millièmes et moins de 5, c'est-à-dire qu'il en faut, terme moyen, 4, 5, pour précipiter entièrement l'excès d'argent contenu dans la dissolution de l'alliage. Maintenant, en négligeant d'abord la fraction 0, 5, on cherchera dans la table des titres pour le sel marin, le nombre qui se trouve sur la ligne horizontale du poids 1115 et dans la colonne 4, savoir : 900, 4, et en ajoutant 0, 5 à ce nombre, on aura 900, 9 ou 901 pour le titre cherché. Ce procédé se fonde sur ce que la correction de la fraction serait très-faible et peut-être négligée. Ce n'est que pour des titres beaucoup plus bas que la correction de la fraction acquerrait quelque importance ; mais on peut la faire facilement de mémoire en remarquant que cette correction est proportionnelle à l'abaissement du titre. Ainsi, dans notre exemple, le titre de l'alliage étant de 900 environ, la fraction 0, 5,

aurait dû être diminuée de 0, 05, ce qui l'aurait réduite à 0, 45.

Supposons maintenant que le même alliage, après l'addition de la mesure normale de sel marin, précipite avec le nitrate d'argent, et que les trois premiers millièmes aient produit un trouble, mais non le quatrième. Le nombre de millièmes de nitrate d'argent, réellement nécessaire pour la précipitation complète, sera, à un demi-millième près, de 2, 5. Pour avoir le titre réel de l'alliage dont un poids de 1115 avait été supposé contenir approximativement 1000 d'argent, on prendra le nombre qui se trouve dans la ligne horizontale 1115 et dans la colonne 2 de la table pour le nitrate d'argent. Ce nombre qui est 895, 1, diminué de la fraction 0, 5, donne 894, 6 pour le titre de l'alliage à un demi-millième près.

Troisième exemple. *La température actuelle de la dissolution normale de sel marin étant de* 18°, *tandis que celle à laquelle elle a été titrée, est de* 15°.

Le lingot d'argent soumis à l'essai est au titre approximatif de 795 millièmes. On cherchera dans la table des titres, 1re colonne, celui qui s'en rapproche le plus, c'est 793, 7 correspondant au poids 1260. On prendra donc ce poids d'alliage et on procédera à l'exploration du titre comme on l'a fait jusqu'à présent. Supposons qu'il ait fallu 6, 5 millièmes de sel marin pour précipiter tout l'argent contenu dans l'alliage à un demi-millième près; le titre cherché, sans la correction de la température, sera 798, 4 + 0, 4 = 798, 8. Maintenant, pour avoir égard à cette correction, on aura recours à la table, page 182, colonne 15°; le nombre 0, 3, qu'on trouvera dans la ligne horizon-

tale 18 et la colonne 15, affecté du signe — devra être retranché de 798, 8, et le reste 798,5 sera le titre demandé. Si la température de la dissolution, au lieu d'être de 3o plus élevée qu'au moment où elle a été titrée, était de 3o plus basse, ou de 12°, la correction serait additive et égale à + 0, 2. Le titre de l'alliage serait par conséquent de 798, 8 + 0, 2 = 799.

Graduation de la dissolution normale de sel marin, la température étant différente de celle à laquelle on veut la graduer.

Deux procédés également faciles peuvent être employés : l'un consistant à ramener la température de la dissolution à celle que l'on désire, avant d'en prendre le titre; l'autre à déterminer le titre sans avoir égard à la température de la dissolution, et à le corriger ensuite de son influence, au moyen de la table des corrections de température.

Premier procédé. On reçoit de la liqueur que l'on veut graduer dans un flacon F, pl. 3, fig. 23; on y plonge un thermomètre et on l'échauffe au degré déterminé, à 20° par exemple. Cela fait, on engage le bec de la pipette dans le flacon, et on y fait monter la dissolution par aspiration, au moyen du tube conique T, pl. 3, fig. 17, que l'on adapte à l'embouchure du robinet à air R. Aussitôt que le liquide s'est élevé un peu au-dessus du trait *ab*, qui détermine la capacité de la pipette, on ferme le robinet à air, et on achève la mesure comme d'ordinaire. Ce même moyen de remplir la pipette par aspiration serait employé pour dégraisser la pipette avec une lessive alcaline, ou la nettoyer

avec de l'acide nitrique affaibli, si mieux on n'aimait la démonter.

Deuxième procédé. La dissolution de sel marin étant supposée à la température de 16°, on veut la graduer pour celle de 20°. On procédera à la détermination du titre sans avoir égard à la température, mais quand on l'aura obtenu, dans chaque essai de tâtonnement, on y fera la correction qu'exige la température.

Si, par exemple, dans une épreuve d'approximation, on a trouvé que le titre de la dissolution est exprimé par 1001,5, ce titre ne sera pas seulement trop faible de 2,5 millièmes, il le sera encore, d'après la table des températures, de 0,5 millièmes de plus; car la dissolution s'affaiblirait de cette quantité en passant de la température de 16° à celle de 20°. Le titre, si on l'eût pris à cette dernière température, serait donc trop faible de 2 millièmes, et on le corrigerait en conséquence.

Si, au contraire, le titre de la dissolution au lieu d'être trop faible, était trop fort, et exprimé par 998, 5 à la température de 16°; à celle de 20°, la dissolution s'étant affaiblie de 0,5, le titre ne serait réellement trop fort que de 1 millième, et ce n'est que de cette quantité qu'il devrait être corrigé.

Détermination approximative du titre d'un alliage inconnu.

Nous avons supposé que le titre d'un alliage présenté à l'essai était connu approximativement, et c'est en effet ce qui a lieu presque toujours. Si cette connaissance manquait à l'essayeur, deux moyens lui seraient offerts pour l'acquérir. Il passerait à la coupelle un dé-

cigramme d'alliage avec un gramme de plomb; ou bien, pour ne rien emprunter à la coupellation, il opérerait par la voie humide de la manière siuvante.

L'essayeur supposerait le titre de l'alliage connu à un vingtième près, et certes il le connaîtra toujours beaucoup plus approximativement par le touchau, la densité, etc. Il en prendrait un poids relatif à son titre présumé, et en chercherait le titre en ajoutant la liqueur décime par 10 millièmes à la fois, au moyen de pipettes de cette capacité, pl. 3, fig. 44. Il arriverait bientôt à dépasser le terme de la précipitation complète, et il aurait ainsi le titre de l'alliage à 5 millièmes près. Parvenu à cette limite, qui cependant est suffisante, il obtiendrait une approximation deux fois plus grande en opérant par 5 millièmes : ce qui lui donnerait le titre de l'alliage à 2,5 millièmes près.

Soit un alliage au titre supposé de 840 millièmes. On en prendra un poids de 1190 correspondant à ce titre, et on procédera comme pour un essai ordinaire, en mettant à chaque fois une pipette de dix millièmes de dissolution décime de sel marin par exemple. On trouvera que la cinquième pipette ne précipite plus et que par conséquent le nombre de millièmes de sel marin, nécessaire à 5 millièmes près pour la précipitation de l'argent contenu dans l'alliage, est de 35. Les 1190 d'alliage contiendront donc $1000 + 35 = 1035$ d'argent, et le titre approché s'obtiendra par la proportion :

$$1190 : 2035 :: 1000 : x = 869,7 \text{ (1)}.$$

(1) Au nombre des moyens qu'on peut employer pour recon-

Moyens d'abréger les manipulations.

Dans l'exposition que nous avons faite du mode d'essai par la voie humide, nous nous sommes renfermés dans ce qui était nécessaire pour le faire comprendre, en écartant tout ce qui ce qui aurait pu détourner l'attention ou la fatiguer. Maintenant nous allons décrire quelques moyens propres à abréger les manipulations, en supposant que l'on peut faire dix essais à la fois, ou au moins cinq.

Flacons. Ils doivent avoir tous sensiblement la même hauteur et le même diamètre. Ils sont numérotés à leur partie supérieure, ainsi que leurs bouchons, pl. 3, fig. 24, suivant la progression des nombres 1, 2, 3, etc. On les prend successivement par dizaines dans l'ordre naturel : les bouchons de la même série sont placés sur un support de même numéro, pl. 3, fig. 25, percé de dix trous dont on distingue de suite le rang par le moyen d'un trait entre le cinquième et le sixième.

Casier. Chaque dizaine de flacons est à son tour placée dans un casier en fer-blanc verni, pl. 3, fig. 26, à

---

naître approximativement le titre des alliages, nous citerons leur propriété électro-motrice. Il suffit, pour en faire usage, d'avoir une série d'alliages à proportions connues, et de construire une table de la déviation produite par chacun d'eux dans l'aiguille du galvanomètre en les comparant à l'argent fin; mais il serait plus sûr de comparer l'alliage inconnu à un alliage connu, en s'arrêtant à celui qui, associé au premier, ne produirait aucune déviation et aurait par conséquent la même composition. Je me suis assuré que ce moyen pouvait être employé avec succès; mais le temps ne m'a pas encore permis de le régulariser.

dix compartimens numérotés de un à dix. Ces compartimens sont échancrés antérieurement dans la moitié environ de leur hauteur, pour permettre de voir le fond des flacons. Le même casier sert pour toutes les séries, en faisant correspondre les mêmes unités; ainsi le numéro 23 de la 3e série est placé dans la case n° 3, etc. Lorsque chaque flacon a reçu son alliage, au moyen d'un entonnoir à large bec, pl. 3, fig. 27 (1), on y verse environ 10 grammes d'acide nitrique à 32° B, avec une pipette, fig. 12, pl. 3, qui donne cette quantité d'acide; puis on les expose à la chaleur d'un bain-marie pour faciliter la dissolution de l'alliage.

Bain-marie. C'est un vase oblong, en fer-blanc, destinés à recevoir dix flacons, pl. 3 (fig. 28). Il a un double fond mobile, percé de petits trous, dont l'objet principal est d'empêcher la rupture des flacons en les isolant du fond immédiatement exposé à l'action de la chaleur. Sur le fond mobile sont soudés des cylindres *c c*, de trois à quatre centimètres de haut; et au-dessus, à la distance de 8 centimètres, est une feuille de ferblanc *pp* percée de dix trous correspondant aux cylindres et liée avec le fond mobile par quelques supports *s*, *s*. Ces cylindres et la feuille de fer-blanc sont destinés à isoler les flacons F,F les uns des autres dans le bain et à les tenir quelque temps suspendus au-dessus avant de les y plonger quand il est bouillant. Le

---

(1) On obtiendra facilement ces entonnoirs en coupant le col d'un matras d'essai, à environ 7 centimètres de sa panse, puis en pratiquant avec une lime une petite fêlure au milieu de la panse, et y présentant la pointe d'un charbon ardent pour prolonger la fêlure dans toute la circonférence.

bain-marie peut être remplacé par un bain de vapeur; les flacons seraient alors soutenus par un grillage au-dessus de la surface de l'eau. La dissolution de l'alliage dans l'acide nitrique est rapide, est comme elle donne lieu à un dégagement abondant de vapeur nitreuse, on doit la faire sous une cheminée tirant bien.

Cheminée. On la voit représentée, pl. 3, fig. 29. CC en est le tuyau, s'arrêtant sur une table ou paillasse TT à la hauteur d'environ 90 centimètres. Le côté antérieur dans la figure est enlevé pour laisser voir le bain-marie B et le fourneau F. L'ouverture O de la cheminée est fermée par une porte en bois P, mobile sur deux pivots excentriques, qu'on tient relevée pendant la dissolution, et qu'on rabat après pour poser les flacons dessus. On chasse ensuite la vapeur nitreuse des flacons en soufflant dedans à plusieurs reprises avec le soufflet, pl. 3, fig. 13. L'auvent H est destiné à empêcher la diffusion de la vapeur nitreuse dans le laboratoire. Néanmoins il en reste constamment en dissolution dans le nitrate d'argent qui, se dégageant peu à peu, pourrait incommoder l'opérateur. Pour éviter cet inconvénient, les flacons sont fermés avec des bouchons coniques de liége, allant indistinctement à tous; on les place ensuite dans l'agitateur, pl. 3, fig. 30.

Agitateur. La fig. 30, pl. 3, en donne une idée suffisamment exacte et dispense d'une longue description. Il porte dix compartimens cylindriques, numérotés de 1 à 10. Les flacons, après la dissolution de l'alliage, y sont disposés dans l'ordre de leurs numéros. L'agitateur est ensuite placé à portée de la pipette destinée à mesurer la dissolution normale de sel marin, et l'on met dans chaque flacon une pipette de cette dissolution. On les ferme à

mesure avec leur bouchon de verre préalablement trempé dans de l'eau pure, pl. 3, fig. 31, et on les remet en ordre dans l'agitateur où ils sont maintenus avec des coins de bois, pl. 3, fig. 32 (1). L'agitateur est alors suspendu à un ressort R, et on lui imprime en le prenant avec les deux mains, un mouvement alternatif rapide qui agite la dissolution et la rend, en moins d'une minute, aussi limpide que l'eau. Ce mouvement est favorisé par un ressort à boudin B, fixé à l'agitateur et au sol ; mais nous n'en faisons pas usage, parce qu'il est commode de pouvoir transporter l'agitateur d'un lieu dans un autre. L'agitation terminée, on ôte les coins et on les loge dans l'espace vide que laissent entre eux les compartimens. On enlève l'agitateur, et on place les flacons par ordre sur une console, pl. 3, fig. 33, destinée à les recevoir.

Console, pl. 3, fig. 33; elle est à deux fonds ; le supérieur est percé de dix trous d'un diamètre plus grand que celui des flacons, et sa distance au fond inférieur est telle que le bord des flacons ne dépasse pas, ou du moins que de très-peu, la console. Cette disposition a pour objet de garantir le chlorure d'argent du contact de la lumière, car elle le décompose au moyen de l'eau et produit un peu d'acide hydrochlorique qui exigerait pour sa précipitation une certaine quantité de nitrate

(1) Nous ferons remarquer que, les flacons ayant été fermés avec des bouchons de liége, on n'enlève ces derniers qu'au moment où les flacons sont prêts à arriver sous la pipette pour recevoir leur mesure de dissolution de sel marin. L'air mêlé de vapeur nitreuse que déplace la dissolution est entraîné au moyen de l'un des deux appareils d'aspiration, *fig.* 46 et *fig.* 47, qui seront décrits plus tard, sans que l'opérateur en reçoive la plus légère impression.

d'argent et abaisserait par conséquent le titre de l'alliage. Cette cause d'erreur ne doit cependant pas être exagérée, à moins que le chlorure d'argent ne soit frappé directement par la lumière, mais il est si facile de l'éviter, qu'on ne doit pas négliger de le faire. La disposition que nous avons indiquée ne complique d'ailleurs en aucune manière le procédé, et serait même utile pour abriter les flacons et empêcher de les renverser. Lorsqu'on n'opère qu'avec un flacon, on le place pour l'agiter dans un cylindre en fer-blanc verni que l'on saisit comme l'indique la figure 34, pl. 3.

En plaçant les flacons dans la console, on leur imprime un mouvement brusque, circulaire, pour ramasser le chlorure d'argent épars sur leurs parois; puis on enlève leurs bouchons qu'on fait tenir suspendus par des pinces à ressort *a*, *a*, etc., formés avec un gros fil de fer (1). On verse ensuite un millième de dissolution décime dans chaque flacon, et, avant que cette opération soit terminée, il se forme dans les premiers, lorsqu'il doit y avoir précipité, une couche nébuleuse, bien tranchée, d'environ un centimètre d'épaisseur.

En arrière de la console est une planche PP noircie, divisée en compartimens numérotés de 1 à 10, sur chacun desquels on marque avec de la craie les millièmes de liqueur décime mis dans le flacon correspondant. Les millièmes de sel marin qui annoncent une augmentation de titre sont précédés du signe +, et les millièmes de nitrate d'argent du signe —.

---

(1) On voit, pl. 3, fig. 35, une de ces pinces.

Enfin la planche noire porte une petite tablette percée de trous *t*, *t*, etc., pour poser des entonnoirs, ou faire égoutter des flacons. C'est aussi sur cette tablette que sont fixées, simplement par des vis et avec des brides qui en limitent l'écartement, les pinces à ressort destinées à soutenir les bouchons des flacons.

Lavage des flacons. Les essais terminés, on verse la liqueur de chaque flacon dans un grand vase, dans lequel on a soin d'entretenir un léger excès de sel marin, et lorsque celui-ci est plein, on décante avec un syphon le liquide surnageant supposé clair. Nous dirons plus tard comme on réduit le chlorure d'argent. Les flacons, au nombre de 10, sont d'abord rincés avec la même eau que l'on passe de l'un dans l'autre, puis une seconde et une troisième fois avec de nouvelle eau. Ils sont enfin mis à égoutter sur une planche percée de trous, et leurs bouchons placés dans un casier par séries de 10, fig. 36 ou 25, pl. 3.

Il est important de remarquer que, lorsqu'on rince un verre avec de l'eau distillée, il faut se garder de le frotter avec les doigts, car l'eau louchirait constamment avec le nitrate d'argent. Cet effet est dû à la transpiration, qui rejette des chlorures à la surface de la peau, surtout en été, où elle est beaucoup plus abondante.

Réduction du chlorure d'argent obtenu dans les essais par la voie humide.

Dans le procédé de la coupellation, l'essayeur rend les boutons d'essai au propriétaire de l'alliage; mais dans celui de la voie humide il est obligé de garder le

chlorure d'argent et de rendre en échange un poids équivalent d'argent.

Pour obtenir facilement ce poids, on prend du fil d'argent d'un titre connu, et on le coupe avec une cisaille en tronçons d'une longueur convenable que l'expérience a bientôt appris à déterminer avec une exactitude suffisante; mais si l'on veut une plus grande précision, on n'aura, la cisaille étant fixe, qu'à appuyer le fil d'argent contre un buttoir à vis que l'on réglera de manière à obtenir le poids que l'on désire.

Le chlorure d'argent peut être réduit sans perte sensible : après l'avoir bien lavé, on y plonge des morceaux de fer ou de zinc, et on ajoute de l'acide sulfurique en quantité suffisante pour entretenir un faible dégagement de gaz hydrogène. On ne touche point à la masse. En quelques jours l'argent est complètement réduit; on le reconnaît aisément à la couleur et à la nature du produit, ou bien en traitant une petite partie par de l'ammoniaque, qui, si le chlorure est tout-à-fait réduit, ne doit pas donner de précipité en la saturant par un acide. Le chlore reste en dissolution dans l'eau, combiné avec le fer ou le zinc. Les premiers lavages sont faits avec de l'eau mêlée d'un peu d'acide pour dissoudre l'oxide de fer qui aurait pu se former, et les suivans avec de l'eau ordinaire. Après avoir décanté l'eau du dernier lavage, on dessèche la masse et on ajoute un peu de borax en poudre. Il ne reste plus qu'à procéder à la fusion. L'argent étant en poudre volumineuse, est mis successivement par parties dans le creuset à mesure qu'il s'affaisse. La chaleur doit être d'abord modérée, mais vers la fin de l'opération, il faut qu'elle

soit assez forte pour amener à complète fusion l'argent et les scories, et en bien déterminer la séparation. Dans le cas où on craindrait que tout le chlorure d'argent n'eût pas été réduit, on ajouterait un peu de carbonate de potasse au borax.

Ce procédé nous a paru le plus avantageux, et c'est celui que nous employons au bureau de garantie; mais on peut aussi obtenir l'argent immédiatement en fondant le chlorure avec de la craie et du charbon.

On dessèche complètement le chlorure, ou au moins une partie, pour connaître la quantité d'eau restée dans la masse, et, pour 100 parties de chlorure sec, on ajoute 70,4 de craie et 4,2 de charbon réduit en poudre très-fine. On mêle exactement ces trois matières, on en remplit un creuset aux trois quarts, et on le tient exposé d'abord à une chaleur rouge seulement. A mesure que le mélange s'affaisse dans le creuset, on en met de nouvelles parties et on finit par un bon coup de feu. On laisse refroidir l'argent dans le creuset; il se détache facilement de la masse saline superposée. Le titre de l'argent obtenu est de 999 à 1000 millièmes.

Préparation de l'argent parfaitement pur.

L'argent retiré du chlorure provenant de l'essai des matières d'argent n'est pas entièrement pur; il contient une certaine quantité d'or qui dépasse quelquefois un demi-millième, mais qui diminuera à mesure que les matières anciennes passeront à l'affinage. Il peut aussi retenir un peu de cuivre, si les lavages du chlorure n'ont pas été poussés assez loin, et si surtout le chlo-

rure s'est précipité au milieu d'une dissolution cuivreuse très-concentrée.

Pour obtenir de l'argent parfaitement pur, on prendra de l'argent qui le soit à peu près déjà, ou tel que le fournit le commerce ; on le dissout dans l'acide nitrique, et on abandonne quelque temps la dissolution au repos, pour laisser déposer l'or qui était contenu dans l'alliage.

La dissolution décantée, on la précipite par le sel marin, on lave le chlorure et on le réduit par l'un des deux procédés qui viennent d'être décrits. L'argent ainsi obtenu sera parfaitement pur ; mais s'il provenait d'un chlorure précipité d'une dissolution très-cuivreuse, il serait nécessaire de le convertir de nouveau en chlorure et de le réduire.

On réussit également bien à purifier l'argent en le traitant par l'acide sulfurique concentré ; on décante le liquide pour séparer l'or ; en étend d'eau, et on lave plusieurs fois le précipité pour enlever le sulfate de cuivre ; enfin on réduit le sulfate d'argent par le fer, comme le chlorure.

Préparation de l'acide nitrique pour les essais par la voie humide.

L'acide nitrique employé aux essais doit être exempt d'acide hydrochlorique. Sa distillation, après l'avoir mêlé avec du nitrate d'argent pour précipiter le chlore, est un moyen certain d'arriver à ce but; mais l'opération est longue et difficile, parce qu'elle est souvent accompagnée de soubresauts, et il ne sera pas inutile d'apprendre à purifier l'acide nitrique pour les essais sans

le distiller. Le procédé consiste à y ajouter successivement du nitrate d'argent jusqu'à précipitation complète de l'acide hydrochlorique. On doit opérer sur une grande quantité d'acide nitrique, car il ne sera pas plus long de la purifier qu'une petite ; et pour marcher plus sûrement, on s'y prend de la manière suivante.

On dissout 50 grammes d'argent, à l'état de pur ou d'alliage, dans l'acide nitrique, et ou étend d'eau la dissolution de manière qu'elle occupe un demi-litre. D'une autre part, on prépare une liqueur équivalente de sel marin en en dissolvant 27, 136 grammes dans l'eau et faisant aussi occuper à la dissolution un volume de demi-litre. On verse d'abord du nitrate d'argent dans l'acide nitrique, tant qu'on aperçoit le trouble pu'il y produit. Quand il n'est plus sensible, à cause du chlorure d'argent qui reste long-temps en suspension, on attend que l'acide se soit éclaisci par le repos seul, ce qui est long; ou bien on en agite une portion dans un flacon, et mieux encore on la filtre. Cette opération se fait dans un tube T, pl. 3, fig. 37, terminé en pointe et d'un diamètre de 4 à 5 centimètres. On y met d'abord quelques petits fragmens de verre et par-dessus une couche de 3 à 4 centimètres d'épaisseur de poudre de verre qui n'a pas besoin d'être très-fine ; mais, pour boucher les interstices trop grossiers du filtre, on le remplit d'acide récemment agité pour mettre le chlorure d'argent déjà formé en suspension. Le chlorure se dépose, obstrue les pores, et l'acide ne tarde pas à passer parfaitement transparent. Revenons maintenant à la purification de l'acide nitrique par le nitrate d'argent.

Pour arriver plus promptement au terme de la saturation exacte, on ajoute la dissolution d'argent par vo-

lumes d'un centimètre cube, en faisant usage d'une burette, ou simplement d'une pipette comme celle décrite pl. 3, fig. 4. On parvient ainsi bientôt à dépasser la saturation, et alors on ajoute deux centimètres cubes de sel marin équivalens aux deux derniers de nitrate d'argent, l'un pour détruire la mesure de nitrate d'argent qui n'avait rien précipité, et l'autre pour détruire celle qui avait précipité, mais qui n'était nécessaire qu'en partie. On sait maintenant qu'il faut moins d'une mesure de nitrate d'argent, et on procède par gouttes seulement. Quand on sera arrivé à la goutte qui n'aura pas donné de précipité, on pourra la détruire par une goutte de sel marin ; mais on va sentir que cela n'est pas nécessaire.

Supposons que l'on opère sur 10 kilogrammes d'acide nitrique, avec lesquels on peut faire au moins 1000 essais. Puisque nous avons 50 grammes d'argent en dissolution, dans un volume d'un demi-litre ou de 500 centimètres cubes, une mesure que nous avons supposée d'un centimètre cube contiendra 100 milligrammes d'argent, et une goutte, qui en est environ la vingtième partie, contiendra conséquemment 5 milligrammes d'argent. Or, 5 milligrammes divisés par 1000, donnent 1/200 de milligramme d'argent que l'on ajoutera de trop à chaque essai ; quantité qui, comme l'on voit est tout-à-fait insignifiante. Mais lors même qu'elle ne le serait pas et qu'elle équivaudrait à un ou plusieurs milligrammes, elle ne troublerait en aucune manière l'exactitude des essais, puisqu'elle se présenterait comme une quantité constante dans la graduation de la dissolution normale de sel marin et dans chaque essai.

Lorsqu'on sera parvenu à purifier l'acide nitrique, il

ne s'agira plus que de lui rendre sa transparence. Deux moyens se présentent pour cela ; l'un, le plus simple peut-être des deux, consiste à abandonner l'acide au repos dans un lieu obscur pendant dix ou quinze jours. Au bout de ce temps, il est parfaitement clair, et l'on peut le décanter avec un syphon que l'on remplit d'eau distillée avant de le plonger dans l'acide, ou que l'on amorce en comprimant avec la bouche l'air du flacon. L'autre moyen consiste à filtrer l'acide sur le verre comme nous l'avons déjà décrit. La figure 38, pl. 3, montre l'appareil. Le tube-filtre est alimenté par un syphon S qui remplace l'acide à mesure qu'il s'écoule, parce que le niveau doit toujours rester le même dans le tube et dans le flacon. La filtration se continue d'elle-même jusqu'à sa fin, sans qu'on ait besoin de s'en occuper. Quand elle est devenue trop lente par l'abaissement du niveau du liquide, on peut la ranimer en baissant convenablement le tube ou en élevant le flacon. Le syphon est amorcé en soufflant par le tube V adapté au flacon, au moyen d'un bouchon ; mais il faut avoir soin de ne pas inspirer l'air quand on se retire. S'il arrrive que le filtre s'obstrue et laisse passer l'acide trop lentement, on doit le remplacer par un autre, ou bien laver le verre à grande eau et décanter rapidement ; le chlorure d'argent se déposant plus lentement que le verre est entraîné et s'en sépare aisément.

Application du procédé d'essai par la voie humide à la détermination du titre du doré.

Quand l'alliage contient au moins cinq à six fois plus d'argent et de cuivre que d'or, l'essai en est très-facile

pour l'argent, et se fait comme celui d'un alliage ordinaire de cuivre et d'argent ; mais si on veut obtenir l'or en même temps, il exige quelques modifications.

On prend un poids connu d'alliage contenant approximativement un gramme d'argent fin : on le fait dissoudre dans un matras à l'émeri, pl. 3, fig. 39, de la contenance d'environ 200 grammes d'eau, avec 30 grammes d'acide nitrique à 32° B, et on fait bouillir pendant dix minutes. C'est pour ce dernier motif qu'on emploie un matras au lieu d'un flacon, qui ne pourrait pas supporter l'ébullition. On termine l'essai comme d'ordinaire, mais, pour avoir l'or et le séparer du chlorure d'argent, on sursature d'ammoniaque la dissolution ; le chlorure se dissout parfaitement et l'or reste en poudre qu'on laisse bien rassembler ; on décante, on lave l'or avec de l'eau ammoniacale, deux fois de suite, puis on le fait passer dans un creuset pour le recuire.

Si l'or était allié à l'argent et au cuivre dans un plus grand rapport que celui de 1 : 6, on ajouterait une quantité connue d'argent que l'on retrancherait après l'essai ; mais il serait nécessaire de fondre l'alliage, et quelques précautions doivent être prises pour éviter une perte. On tapisse le fond du creuset avec du papier, on met l'alliage par dessus et on recouvre ce dernier de borax fondu, en poudre. Le bouton n'adhère pas au creuset et ne doit pas éprouver de perte sensible.

En appliquant le mode d'essai par la voie humide aux alliages connus sous le nom de *doré*, nous avons eu plutôt pour but de faire connaître la possibilité de cette application que de le substituer au procédé de la

coupellation et du départ. Nous ajouterons même que l'essai par la voie humide seule suppose que l'alliage ne contient que de l'argent, du cuivre et de l'or, et que, s'il contenait en même temps un peu d'étain, ce qui arrive quelquefois, la coupellation deviendrait indispensable pour séparer ce métal.

Application du procédé d'essai par la voie humide à la détermination du titre des monnaies.

D'après les détails dans lesquels nous sommes entrés, nous n'aurons que quelques mots à dire pour faire comprendre l'application du nouveau procédé à la détermination du titre des monnaies. Nous prendrons pour exemple la monnaie d'argent de France qui est au titre de 900 millièmes, avec une tolérance de 3 millièmes tant en dessus qu'en dessous de ce nombre; c'est-à-dire que la limite inférieure du titre est 897 et la supérieure 903.

Nous partirons de la limite inférieure 897, parce qu'il vaut mieux suivre la même marche ascendante que de partir du titre moyen 900 et d'avoir à descendre pour une partie des pièces soumises à l'essai et à monter pour l'autre.

Il s'agit d'abord de chercher le poids d'alliage que l'on doit prendre en le supposant au titre de 897. En faisant la proportion :

$$897 : 1000 :: 1000 : x = 1114,82,$$

on trouvera 1114,8 pour ce poids.

Tous les essais étant pesés, on les mettra chacun dans un flacon. La dissolution terminée, et chaque flacon

ayant reçu une mesure normale de sel marin, représentant 1000 millièmes d'argent, on ajoutera à chaque flacon un millième de sel marin. Tous doivent précipiter si les monnaies sont au-dessus de la limite inférieure 897. On éclaircira les dissolutions par l'agitation, et on ajoutera un second millième. Les flacons qui ne précipitent pas seront terminés ; on ne comptera pas le dernier millième qui n'aura pas produit de louche dans la liqueur, et on prendra seulement la moitié du précédent.

Après avoir ainsi trouvé successivement le nombre de millièmes et demi-millièmes de sel marin, pour chaque flacon, on fera la correction de la température et on cherchera ensuite dans la table suivante, pour le sel marin, le tire correspondant.

Si, par exemple, il a fallu ajouter 2, 5 millièmes de sel marin, on trouvera que le titre réel de la pièce est de 899,2. Mais si la température exige + 0, 3 de correction, le titre exact sera 899, 5.

Dans la supposition où l'on voudrait le titre approché à 1/4 de millième ; après être parvenu au millième de sel marin ne précipitant plus, on ajoutera deux millièmes de nitrate d'argent qui détruiront les deux derniers de sel marin, et on procédera par demi-millièmes de sel marin.

Pour éviter l'addition ou la soustraction des fractions 1/4, 2/4, 5/4, on a construit les petites tables suivantes à l'usage spécial de l'essai des monnaies de France. Il sera très-facile d'en construire de semblables pour tout autre titre.

TABLES A L'USAGE DES MONNAIES DE FRANCE.

Nitrate d'argent.

FRACTIONS.	TITRES.										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.
0	897,0	896,1	895,2	894,3	893,4	892,5	891,6	890,7	889,8	888,9	888,0
1/4	896,8	895,9	895,0	894,1	893,2	892,3	891,4	890,5	889,6	888,7	887,8
2/4	896,6	895,7	894,8	893,9	893,0	892,1	891,2	890,3	889,4	888,5	887,6
3/4	896,3	895,4	894,5	893,6	892,7	891,8	890,9	890,0	889,2	888,3	887,4

Sel marin.

FRACTIONS.	TITRES.										
	0 mill.	1 mill.	2 mill.	3 mill.	4 mill.	5 mill.	6 mill.	7 mill.	8 mill.	9 mill.	10 mill.
0	897,0	897,9	898,8	899,7	900,6	901,5	902,4	903,3	904,2	905,1	906,0
1/4	897,2	898,1	899,0	899,9	900,8	901,7	902,6	903,5	904,4	905,3	906,2
2/4	897,4	898,3	899,2	900,1	901,0	901,9	902,8	903,7	904,6	905,5	906,4
3/4	897,7	898,6	899,5	900,4	901,3	902,2	903,1	904,0	904,8	905,7	906,6

Si, par exemple, on a trouvé qu'à la mesure normale de sel marin, il a fallu ajouter 4 m. 3/4 de la même dissolution décime, on cherchera dans la table le nombre qui sera dans la colonne 4 et la ligne horizontale 3/4; ce nombre 901,3 sera le titre cherché. On fera ensuite la correction de la température s'il y a lieu.

Application du procédé d'essai par la voie humide à la détermination du titre de l'orfévrerie dans les bureaux de garantie.

En France, on a deux titres pour l'orfévrerie d'argent; 950 et 800 millièmes, avec 5 millièmes de tolérance. En partant des limites inférieures 945 et 796, les poids d'alliage qu'on doit prendre pour chacun de ces deux titres, sont :

Pour le premier. . . . 1058, 20.
Pour le second . . . . 1257, 86.

Après la dissolution des alliages, l'addition à chacun d'eux d'une mesure de dissolution normale de sel marin, et l'éclaircissement parfait du mélange, on verse dans chaque vase un millième de dissolution décime d'argent; si les liqueurs ne sont point troublées, les alliages seront tous au moins à la limite inférieure du titre; puisque la quantité de dissolution normale de sel marin qui correspond à cette limite a été entièrement détruite. Il ne sera pas nécessaire de pousser plus loin l'opération. Mais si quelques flacons montrent du trouble, ce sera une preuve certaine que les alliages correspondans sont au-dessous de la limite du titre. Après l'agita-

tion, on continuera à ajouter de la dissolution décime d'argent par 1 ou 2 millièmes, jusqu'à ce qu'on ait déterminé le véritable titre.

En se servant de la dissolution décime de sel marin, les dissolutions des alliages supposés au titre auraient toutes donné un précipité, à l'exception de celles des alliages exactement à la limite inférieure du titre. A plus forte raison n'en aurait-on pas eu avec les alliages d'un titre au-dessous de cette limite. Dans ce cas, pour parvenir au véritable titre, il faut commencer par détruire le millième de sel marin par un millième de nitrate d'argent et agiter. On est alors ramené exactement au point de départ, avec cette différence seulement que l'on sait que c'est avec la dissolution décime d'argent qu'on doit procéder. Il y aurait donc eu économie de temps en commençant par le nitrate d'argent, et c'est précisément par ce motif que nous avons dit d'explorer la dissolution de chaque alliage avec le nitrate d'argent au lieu du sel marin.

Il arrive assez fréquemment dans les bureaux de garantie que l'on ne peut prélever sur les ouvrages présentés, que de petites prises d'essai. Dans ce cas, on prendra des poids deux fois plus petits que les précédens, c'est-à-dire 539,10 pour le premier titre,

628, 93 pour le second,

et l'on prendra aussi une pipette deux fois plus petite, ou la même pipette avec une liqueur deux fois plus faible. Dans la pratique, le premier moyen nous a paru préférable. La pipette, pl. 3, fig. 40, est mobile, à col très-étroit, et on en tient le bec constamment immergé dans un flacon contenant la dissolution normale et bien fermé

avec un bouchon mastiqué sur la queue même de la pipette, pour empêcher toute évaporation.

On peut encore ajouter au demi-essai un demi-gramme d'argent fin, et procéder comme d'ordinaire. L'essai terminé, on retranchera pour le premier titre 945/2 = 472, 6 de 945, et le double de la différence sera le titre cherché. Pour le deuxième titre, on retranchera 795/2 = 397, 6 de 795, et le double de la différence sera aussi le titre cherché.

APPENDICE.

Dans la description du mode d'essai par voie humide, nous n'avons pas voulu détourner l'attention par de trop nombreux détails. Nous nous sommes bornés à exposer les procédés auxquels notre propre expérience nous avait fait donner la préférence, et nous avons promis de donner dans un appendice particulier ceux qui nous avaient semblé pouvoir être employés avantageusement dans quelques circonstances. C'est cette promesse que nous allons maintenant remplir.

Appareil pour peser la dissolution normale de sel marin.

L'appareil que nous allons décrire permet de peser la dissolution normale de sel marin plus rapidement qu'avec la burette, pl. 3, fig. 1. C'est une pipette *P*, fig. 41, fournissant d'un jet continu à peu près 100 grammes de dissolution, lorsqu'elle a été remplie jusqu'au trait *a b* à une température ordinaire. Comme ce poids change de volume avec la température, quelques traits sont tracés sur le col de la pipette pour régler approximativement le volume de dissolution que l'on doit prendre. La pipette est terminée inférieurement par un robinet à trois

pieds R, avec un appendice *p* d'un étroit diamètre (2 millimètres environ). On la remplit de dissolution, au moyen d'un petit entonnoir en argent, fig. 42, ou mieux en faisant au tube abducteur T de l'appareil 22, un appendice *t t* semblable à celui représenté fig. 41. On règle la pipette en enlevant le liquide en excès avec un tortillon de papier absorbant, ou en le faisant écouler par le robinet. Voici la manière de procéder :

La pipette étant réglée approximativement à un et même deux millièmes près, on la place dans la balance décrite pl. 3, fig. 6 avec un poids constant équivalent, et on achève l'équilibre avec le curseur. On la porte alors au-dessus du flacon où a été dissous l'essai; on ouvre le robinet pour faire écouler le liquide, et on le ferme aussitôt que le jet s'arrête. La pipette est remise dans la balance, avec un poids de 100 grammes, et au moyen du curseur on complète l'équilibre. Ce procédé est certainement plus expéditif que la pesée avec la burette, et il y aurait de l'avantage à l'employer dans le cas où l'on pèserait la dissolution normale de sel marin, au lieu de la mesurer au volume. On pourrait même faire la pesée un peu plus rapidement encore, en suspendant la pipette au fléau même de la balance. Si nous n'avons pas donné la préférence au moyen de peser la dissolution que nous venons de décrire, c'est parce que la burette, en raison de ces divisions, s'applique au cas où on voudrait opérer sur un alliage d'un titre quelconque en n'en prenant qu'un poids constant d'un gramme.

Appareil pour remplir la pipette de dissolution normale par aspiration, et la régler commodément.

Cet appareil est le premier que nous ayons employé, il nous a servi long-temps. Nous le décrivons, parce qu'il nous paraît convenir aux personnes peu habituées aux manipulations. La fig. 43 le fait suffisamment concevoir. Pour remplir la pipette, que nous supposons encore libre, on en plonge le bec dans un flacon contenant la dissolution normale de sel marin, et on y élève le liquide en aspirant l'air par le tube de verre T réuni à la douille D au moyen d'un bouchon de liége. On ferme ensuite le robinet R pendant que le tube est encore dans la bouche, et on place la pipette sur son support. Pour cela, on la prend de la main gauche par le col, on engage sa queue dans le bras inférieur, puis son col dans le bras supérieur dont on écarte un peu les deux lames avec les doigts. La pipette posée, de manière surtout que sa pointe ne puisse être endommagée par le flacon F qui doit recevoir la dissolution, on la règle au moyen de la vis V, pendant que l'on tient le mouchoir M appliqué contre son bec, et aussitôt qu'elle est réglée, on écarte le mouchoir avec l'une des mains, tandis qu'avec l'autre on avance le flacon F au-dessous pour y faire couler la dissolution.

Autre appareil pour remplir la pipette de dissolution normale de sel marin.

Dans cet appareil, fig. 45, la pipette est mobile de bas en haut, pour aller chercher le tube *t*, qui verse la dissolution de sel marin, et qui s'engage dans le col de

la pipette, à la manière d'un entonnoir. Pour obtenir ce mouvement ascensionnel, sans déviation latérale, la queue de la pipette passe dans un trou pratiqué dans la traverse AB, et le robinet adapté à son col porte deux ailes RR qui glissent dans des rainures pratiquées dans les deux montans MM. La course est réglée par deux bouchons B, *b*, mastiqués sur la queue de la pipette. Lorsqu'on veut la remplir, on applique l'index de la main gauche contre son orifice inférieur et on la soulève jusqu'à ce que le bouchon *b* touche la traverse. Par ce mouvement ascensionnel, le tube *t* entre dans le col de la pipette, et aussitôt après on ouvre le robinet du réservoir. Lorsqu'elle est remplie, on la descend, puis on ferme le robinet, on ôte le doigt et on la règle.

Le réservoir de la dissolution est mobile; ce qui peut permettre aux essayeurs de garantie qui ont leur laboratoire séparé de leur habitation, et qui ne font que rarement des essais, de soustraire la dissolution à l'action de la gelée.

Appareil pour conserver constante la température de la dissolution normale de sel marin.

La dissolution normale de sel marin a trop de masse pour qu'il soit facile d'en faire varier la température et de la ramener à un degré déterminé. Cela serait même inutile; car il suffit que la quantité de dissolution qui doit être consommée dans la journée ait la température constante voulue.

La dissolution, avant d'arriver de son réservoir à la pipette, fig. 46, traverse un flacon intermédiaire F, et

c'est là que l'on fait varier convenablement sa température. Le flacon porte trois tubulures A, B, C. A la tubulure A est adapté un tube avec robinet, qui amène la dissolution dans le flacon; la tubulure B porte un thermomètre centigrade qui fait connaître à chaque instant la température de la dissolution, et par la tubulure C passe la branche d'un siphon qui verse la dissolution dans la pipette. Le flacon est enveloppé d'une chemise en tôle *d, e, f, g*, d'un diamètre de trois à quatre centimètres plus grand; l'espace intermédiaire est fermé dans le haut par un rebord que porte la chemise et par des bandes de papier appliquées à la colle. Le flacon repose sur une plaque en tôle, de même diamètre que le sien, fixée à la chemise par trois attaches; mais il en est séparé par une feuille épaisse de carton, employée comme mauvais conducteur de la chaleur. Au-dessous de la plaque, à la distance de douze à quinze millimètres, en est une autre d'un plus petit diamètre, dont l'objet est d'amortir et d'éparpiller la chaleur trop vive d'une lampe à esprit de vin H, avec laquelle on élève la température de la dissolution de sel marin. L'air échauffé s'élève dans la cheminée annulaire, entre le flacon et son enveloppe, et s'échappe par de petites ouvertures circulaires h, h, etc. Ces appareil n'est propre qu'à échauffer la dissolution, car il serait trop difficile de la refroidir.

Moyens de garantir de la vapeur nitreuse qui se dégage des flacons dans l'essai par la voie humide.

Après la dissolution de l'argent dans l'acide nitrique, nous avons recommandé de chasser la vapeur nitreuse

qui reste dans les flacons en y projetant de l'air avec le soufflet, fig. 13. Mais la dissolution restant imprégnée de vapeur nitreuse, continue à en exhaler, et ce n'est qu'après son refroidissement complet que le dégagement n'est presque plus sensible. Il est donc nécessaire de chercher à s'en garantir au moment où la dissolution est encore très-chaude, et la vapeur nitreuse très-abondante.

Au bec de la pipette, fig. 46, est adapté un entonnoir E, portant une tubulure latérale *t* ou simplement une ouverture, au moyen de laquelle il est mis en communication avec un tuyau TT de 3 à 4 centimètres de diamètre, aboutissant à une boite D, dans laquelle est une lampe ou une chaufferette garnie de charbons ardens. L'air nécessaire à la combustion, ne pouvant arriver dans la boîte qu'en traversant l'entonnoir, entraîne la vapeur nitreuse que déplace la dissolution normale au moment où elle entre dans le flacon. De la boîte, la vapeur nitreuse s'échappe avec l'air par le tuyau *p*, soit dans une cheminée, soit en dehors du laboratoire. L'entonnoir porte une petite échancrure *o*, qui permet le passage du mouchoir pour arriver à la pipette.

Cet appareil est très-commode et remplit bien son objet; mais si les localités le permettent, il sera préférable d'employer le suivant :

Le bec de la pipette porte également un entonnoir, fig. 47; mais l'aspiration est déterminée par en bas, au moyen d'un tuyau TI, qui passe sous le sol, et s'élève ensuite dans la cheminée sous laquelle se font les dissolutions. Le cylindre *e e* dans lequel se loge le flacon F', est enveloppé d'un autre cylindre *C c*, d'un diamètre d'environ deux centimètres plus grand. C'est par

l'espace intermédiaire que se fait l'aspiration et que la vapeur nitreuse est entraînée. Mais pour qu'il n'en reste pas sous l'entonnoir, on fait aussi arriver l'air par quatre cannelures *o*, *o* pratiquées le long du bouchon qui fixe l'entonnoir à la pipette. Enfin, pour ménager à l'entonnoir un mouvement facile d'ascension et de descente, une virole *r r*, portant extérieurement un pas de vis, est mastiquée sur la queue de la pipette, et c'est sur cette virole que tourne l'entonnoir. Le cylindre intérieur est lié avec l'extérieur par trois languettes longitudinales soudées avec chacun d'eux; en sorte que l'espace intermédiaire reste à peu près entièrement libre.

Prise d'essai sur des lingots.

Les lingots sont si rarement parfaitement homogènes, même à partir du titre de 950 millièmes, qu'il est certain que les différences qu'on remarque dans les essais d'échantillons pris en des endroits différens doivent, dans beaucoup de cas, être attribuées plutôt à cette cause qu'au procédé d'essai lui-même. Il importerait donc de prendre l'échantillon d'une manière uniforme et à la même profondeur tant sur la face supérieure des lingots que sur la face inférieure. On remplit parfaitement cette condition en formant les lingots avec un outil semblable à celui dont font usage les serruriers, et qu'on voit représenté dans la figure 48. Le lingot *L* est placé dans une cuvette en cuivre *C*, et pour retenir les copeaux qui pourraient être lancés, le foret *f* est enveloppé d'un manchon *m*, qui ne gêne point ses mouvemens et pose librement sur le lingot. Après quelques

coups de foret, on fait tomber avec une plume les premiers copeaux qui pourraient n'être pas purs, et on ne recueille que les suivans pour les soumettre à l'essai. Si l'on voulait essayer les faces latérales, il serait nécessaire d'avoir recours à des vis de pression pour maintenir le lingot dans telle position que l'on jugerait nécessaire.

Appareil pour le départ dans l'essai de l'or.

Nous n'avons pas l'intention de traiter ici de l'essai des matières d'or; nous voulons seulement profiter de l'occasion pour faire connaître un appareil que nous avons établi depuis long-temps au laboratoire de garantie et dont l'expérience nous a démontré les avantages. La figure 49 montre cet appareil de face et de profil.

Le matras d'essai M ayant reçu le cornet, on y met une quantité constante d'acide nitrique au moyen d'une pipette; puis, lorsqu'on met le second acide, on ajoute un très-petit fragment de charbon pour empêcher les soubresauts et les fusées. Le matras est porté par une plaque de tôle P P percée de trous, ou par une grille, et les vapeurs acides, avant de se rendre dans une cheminée, passent dans un tube de verre T d'environ deux centimètres de diamètre et d'un mètre de longueur, portant à chacune de ses extrémités un tube plus étroit *t*. Le tube inférieur s'engage, mais librement, dans le col du matras; et comme l'espace entre les deux tubes est assez étroit pour qu'une lame d'acide y reste suspendue et l'obstrue, les vapeurs sont obligées de se rendre dans le gros tube, où elles se condensent et retombent dans

le matras. De cette manière la quantité d'acide employée aux essais peut être diminuée, puisqu'il ne s'en perd pas par l'évaporation, et les essais se trouvent faits dans des circonstances plus constantes. Il est nécessaire, pour que le passage reste toujours libre aux vapeurs, que l'extrémité inférieure du tube soit coupée de biais, comme on le voit en P; la goutte d'acide se rassemble à la pointe, ne ferme jamais le tube.

A la hauteur du col de ce matras est une ouverture longitudinale H H d'environ cinq centimètres de hauteur, par laquelle l'air peut entrer dans la cheminée qu'on suppose derrière. La face inférieure de cette ouverture est recouverte d'une feuille de verre inclinée du côté de la cheminée sur laquelle tombent les gouttes d'acide nitrique, lorsque les tubes sont retirés et supportés par les tablettes N N. Ces gouttes, trop peu nombreuses pour être recueillies, s'évaporent et sont entrainées par le courant d'air dans la cheminée. En dessous de la plaque de verre, en est une autre en tôle, portant des échancrures *e*, *e*, pour y appuyer le col des matras et les empêcher de tomber.

Les matras sont chauffés à feu nu dans une caisse en tôle S S, dont le fond est percé et sert de grille; mais pour que la chaleur s'y conserve mieux, elle est revêtue intérieurement d'une couche de terre.

TABLES

Servant à déterminer le titre d'un alliage quelconque, en prenant des poids de cet alliage qui contiendraient toujours approximativement la même quantité d'argent pur.

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en millig	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1000	1000,0	999,0	998,0	997,0	996,0	995,0	994,0	993,0	992,0	991,0	990,0
1005	995,0	994,0	993,0	992,0	991,0	990,0	989,0	988,1	987,1	986,1	985,1
1010	990,1	989,1	988,1	987,1	986,1	985,1	984,2	983,2	982,2	981,2	980,2
1015	985,2	984,2	983,2	982,3	981,3	980,3	979,3	978,3	977,3	976,4	975,5
1020	980,4	979,4	978,4	977,4	976,5	975,5	974,5	973,5	972,5	971,6	970,6
1025	975,6	974,6	973,7	972,7	971,7	970,7	969,8	968,8	967,8	966,8	965,8
1030	970,9	969,9	968,9	968,0	967,0	966,0	965,0	964,1	963,1	962,2	961,2
1035	966.2	965,2	764,2	963,3	962,3	961,3	960,4	959,4	958,4	957,5	956,5
1040	961,5	960,6	959,6	958,6	957,7	956,7	955,8	954,8	953,8	952.9	951,9
1045	956,9	956,8	955,0	954,1	953,1	952,1	951,2	950,2	949,3	948,3	947,4
1050	952,4	951,4	950,5	949,5	948,6	947,6	946,7	945,7	944,8	943,8	942,9
1055	947,9	946,9	946,0	945,0	944,2	943,1	942,2	941,2	940,4	939,3	938,4
1060	943,4	942,4	941,5	940,6	939,6	938,7	937,7	936,8	935,8	934,9	934,0
1065	939,0	938,0	937,1	936,1	935,2	934,3	933,3	932,4	931,4	930,5	929,6
1070	934,6	933,6	932,7	931,8	930,8	929,9	929,0	928,0	927,1	926,1	925,2
1075	930,2	929,3	928,4	927,4	926,5	925,6	924,7	923,7	922,8	921,9	920,9
1080	925,9	925,0	924,1	923,1	922,2	921,3	920,4	919,4	918,6	917,6	916,7
1085	921,7	920,7	919,8	918,9	918,0	917,0	916,1	915,2	914,3	913,4	912,4
1090	917,4	916,5	915,6	914,7	913,8	912,8	911,9	911,0	910,1	909,2	908,3
1095	913,2	912,3	911,4	910,5	909,6	908,7	907,8	906,8	905,9	905,0	904,1

SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en mil igr	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1000	1000,0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1005	995,0	996,0	997,0	998,0	999,0	1000,0	»	»	»	»	»
1010	990,1	991,1	992,1	993,1	994,1	995,0	996,0	997,0	998,0	999,0	1000,0
1015	985,2	986,2	998,2	988,2	989,3	990,1	991,1	992,1	993,1	994,1	995,1
1020	980,4	981,4	982,4	983,3	984,3	985,3	986,3	987,2	988,2	989,2	999,2
1025	975,6	976,6	977,6	978,5	979,5	980,5	981,5	982,4	983,4	984,4	985,4
1030	970,9	971,8	972,8	973,8	974,8	975,7	976,7	977,7	988,6	979,6	980,6
1035	966,2	967,1	968,1	969,1	970,0	971,0	972,0	972,9	973,9	974,9	975,8
1040	961,5	962,5	963,5	964,4	965,4	966,3	967,3	968,3	969,2	970,2	971,1
1045	956,9	957,9	958,8	959,8	960,8	961,7	962,7	963,6	964,6	965,5	966,5
1050	952,4	953,3	954,3	755,2	956,2	957,1	958,1	959,0	960,0	960,9	961,9
1055	947,9	948,8	949,8	950,7	951,7	952,6	953,5	954,5	955,4	956,4	957,3
1060	943,4	944,3	945,3	946,2	947,2	948,1	949,1	950,0	950,9	951,9	952,8
1065	939,0	939,9	940.8	941,8	942,7	943,7	944,6	945,5	946,5	947,4	948,4
1070	934,6	935,5	936,4	937,4	938,3	939,3	940,2	941,1	942,1	943,0	943.9
1075	930,2	931,2	932,1	933,0	933,9	934,9	935,8	936,7	937,7	938,6	939,5
1080	925,9	926,8	927,8	928,7	929,6	930,6	931,5	932,4	933,3	934,3	935,2
1085	921,7	922,6	923,5	924,4	925,3	926,3	927,2	928,1	929,0	930,0	930,9
1090	917,4	918,3	919,3	920,2	921,1	922,0	922,9	923,8	924,8	925,7	926,6
1095	913,2	914,2	915,1	916,0	917,0	917,8	918,7	919,6	920,5	921,5	922,4

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1100	909,1	908,2	907,3	906,4	905,4	904,5	903,6	903,7	901,8	900,9	900,8
1105	905,0	904,2	903,2	902,3	901,4	904,0	899,5	898,6	897,7	896,8	895,9
1110	900,9	900,0	899,1	898,2	897,3	896,4	895,5	894,6	893,7	892,8	891,9
1115	896,9	896,0	895,1	894,2	893,3	892,4	891,5	890,6	889,7	888,8	887,9
1120	892,9	892,0	891,1	890,2	889,3	888,4	887,5	886,6	885,7	884,8	883,9
1125	888,9	888,0	887,1	886,2	885,3	884,4	883,6	882,7	881,8	880,9	880,0
1130	885,0	884,1	883,2	882,3	881,4	880,5	879,6	878,8	877,9	877,0	876,1
1135	881,1	880,2	879,3	878,4	877,5	876,7	875,8	874,9	874,0	873,1	872,3
1140	877,2	878,3	875,4	874,6	873,8	872,8	871,9	871,0	870,2	869,3	868,4
1145	873,4	872,5	871,6	870,7	869,9	869.0	868,1	867,2	866,4	865,5	864,6
1150	869,6	868,7	867,8	867,0	866,1	865,2	864,3	863.5	862,6	861,7	860,9
1555	865,8	864,9	864,1	863,2	862,3	861,5	860,6	859,7	858,9	858,0	857,1
1160	862,1	861,2	860,3	859,5	858,6	857,8	856,9	856,0	855,2	854,3	853,4
1165	858,4	857,5	856,6	855,8	854,9	854,1	853,2	852,4	851,5	850,6	849,8
1170	854,7	853,8	853,0	852,1	851,3	850,4	849,6	848,7	847,9	847,0	846,1
1175	851,1	850,2	849,4	848,5	847,7	846,8	846,0	845.1	844,3	843,4	842,5
1180	847,5	846,6	845,8	844,9	844,1	843,2	842,4	841,5	740,7	839,8	839,0
1185	843,9	843,0	842,2	841,3	840,5	839,7	838,8	838.0	837,1	836,3	835,4
1190	840,3	839,5	838,7	837,8	837,0	836,0	836,3	834,5	833,6	832,8	831,9
1195	836,8	836,0	835,1	844,4	833,5	832,6	831,8	831,0	830,1	829,3	828,4

SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en milligr	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1100	909,1	910,9	910,9	911,8	912,7	913,6	914,5	915,4	916,4	917,3	918,2
1105	905,0	905,9	906,8	907,7	908,6	909,5	910,4	911,3	912,2	913,1	914,0
1110	900,9	901,8	902,7	903,6	904,5	905,4	906,3	907,2	908,1	909,0	909,9
1115	896,6	897,8	898,6	899,5	900,4	901,3	902,2	903,1	904,0	904,9	905,8
1120	892,9	893,7	894,6	895,5	896,4	897,3	898,2	899,1	900,0	900,9	901,8
1125	888,9	889,8	890,7	891,6	892,4	893,3	874,2	895,1	896,0	896,9	897,8
1130	885,0	885,8	886,7	887,6	888,5	889,4	890,3	891,1	892,0	892,9	893,8
1135	881,1	881,9	882,8	883,7	884,6	885,5	886,3	887,2	888,1	889,0	889,9
1140	877,2	878,1	878,9	879,8	880,7	881,6	882,5	883,3	884,2	885,1	886,0
1145	873,4	874,2	875,1	876,0	876,9	877,7	878,6	879,5	880,3	881,2	882,1
1150	869,6	870,4	871,3	872,2	873,0	873,9	874,8	875.7	876,5	877,4	878,3
1155	865.8	866,7	867,5	868,4	869,3	870,1	871,0	871,9	872,7	873,5	874,5
1160	862,1	862,9	863,8	864,7	865,5	866,4	867,2	868,1	869,0	869.8	870,7
1165	858,4	859,2	860,1	860,9	861,8	862,7	863,5	864.4	865,2	866,1	866,9
1170	854,7	855,6	856,4	857,3	858,1	859,0	859,8	860,7	861,5	862,4	863,2
1175	851,1	851,9	852,8	853,6	854,5	855,3	856,2	857,0	887,9	858,7	859,6
1180	847,5	848,3	849,2	850,0	850,8	851,7	852,5	853,4	854,2	855,1	855,9
1185	843,9	844,7	845,6	846,4	847,3	858,1	848.9	849,8	850,6	851,5	852,3
1190	840,3	841,2	842,0	842,9	843,7	844,5	845,4	846,2	847,1	847,9	748,7
1195	836,8	837,7	838,5	839,3	840,2	841,8	841,8	842,7	843,5	844,3	845,2

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1200	833,3	832,5	831,7	830,8	830,0	829,2	828,3	827,5	826,7	825,8	825,0
1205	829,9	829,0	828,2	827,4	826,6	825,7	824,1	824,1	823,2	822,4	821,6
1210	826,4	825,6	824,8	824,0	823,1	822,3	821,5	820,7	819,8	819,0	818,2
1215	823,0	822,2	821,4	820,6	819,7	818,9	818,1	817,3	816,5	815,6	814,8
1220	819,7	818,8	818,0	817,2	816,4	815,6	814,7	813,9	813,1	812,3	811,5
1225	816,3	815,5	814,7	813,9	813,1	812,2	811,4	810,6	809,8	809,0	808,2
1230	813,0	812,2	811,4	810,6	809,8	808,9	808,1	807,3	806,5	705,7	804,9
1235	809,7	808,9	808,1	807,3	806,5	805,7	804,9	804,0	803,2	802,4	801,6
1240	806,5	805,6	804,8	804,0	803,3	802,4	801,6	800,8	800,0	799,2	798,4
1245	803,2	802,4	801,6	800,8	800,0	799,2	798,4	797,6	796,8	796,0	795,2
1250	800,0	799,2	798,4	797,6	796,8	796,0	795,2	794,4	793,6	792,8	792,0
1255	796,8	796,0	795,2	794,4	793,6	792,8	792,0	791,2	790,4	789,6	788,8
1260	793,6	792,9	792,1	791,3	790,5	789,7	788,9	788,1	787,3	786,5	785,7
1265	790,5	789,7	788,9	788,1	787,3	786,6	785,8	785,0	784,2	783,4	782,6
1270	787,4	786,6	785,8	785,0	784,2	783,5	782,7	781,9	781,1	780,3	779,5
1275	784,3	783,5	782,7	782,0	781,2	780,4	779,6	778,8	778,0	777,3	776,5
1280	781,2	780,5	779,7	778,9	778,1	777,3	776,6	775,8	775,0	774,2	773,4
1285	778,2	777,4	776,6	775,9	775,1	774,3	773,5	772,8	772,0	771,2	770,4
1290	775,2	474,4	773,6	772,9	772,1	771,3	770,5	769,8	769,0	768,2	767,4
1295	772,2	771,4	770,7	769,9	769,1	768,3	767,6	766,8	766,0	765,2	764,5

SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en milligr	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1200	833,3	834,2	835,0	835,8	836,7	837,5	838,3	839,2	840,0	840,8	841,7
1205	829,9	830,7	831,5	832,4	833,2	834,0	834,8	835,7	836,5	837,3	838,2
1210	826,4	827,3	828,1	828,9	829,7	830,6	831,4	832,2	833,1	833,9	834,7
1215	823,0	823,9	824,5	825,5	826,3	827,2	828,0	828,8	829,6	830,4	831,3
1220	819,7	820,5	822,1	822,1	822,9	823,8	824,6	825,4	826,2	827,0	827,9
1225	816,3	817,1	818,0	818,8	819,6	820,4	821,2	822,0	822,9	823,7	824,5
1230	813,0	813,8	814,6	815,4	816,3	817,1	817,9	818,7	819,5	820,3	821,1
1235	809,7	810,5	811,3	812,1	813,0	813,8	814,6	815,4	816,2	817,0	817,8
1240	806,5	807,3	808,1	808,9	809,7	810,5	811,3	812,1	812,9	813,7	814,5
1245	803,2	804,0	804,8	805,6	806,4	807,2	808,0	808,8	809,6	810,4	811,2
1250	800,0	800,8	801,6	802,3	803,2	804,0	804,8	805,6	806,4	807,2	808,0
1255	796,8	797,6	798,4	799,2	800,0	800,8	801,6	802,4	803,2	804,0	804,8
1260	793,7	794,4	795,2	796,0	796,8	797,6	798,4	799,2	800,0	800,8	801,6
1265	790,5	791,3	792,1	792,9	793,7	794,5	795,3	796,0	796,8	797,6	798,4
1270	787,4	788,2	789,0	789,8	790,5	791,3	792,1	792,9	793,7	794,5	795,3
1275	784,3	785,1	785,9	786,7	787,4	788,2	789,0	789,8	790,6	791,4	972,2
1280	781,2	782,0	782,8	783,6	784,4	785,2	786,0	786,7	787,5	788,3	789,0
1285	778,2	779,0	779,8	780,5	781,3	782,1	782,9	783,7	784,4	785,2	786,0
1290	775,2	776,0	776,7	777,5	778,3	779,1	779,8	780,6	781,4	782,2	782,9
1295	772,2	773,0	773,7	774,5	775,3	776,1	776,8	777,6	778,4	779,1	779,9

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en mill.gr.	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1300	769,2	768,5	767,7	966,9	766,1	765,4	764,6	763,8	763,1	762,3	761,5
1305	766,3	765,5	764,7	764,0	763,2	762,4	761,7	760,9	760,1	759,4	758,6
1310	763,4	762,6	761,8	761,1	760,3	759,5	758,8	758,0	757,2	756,5	755,7
1315	760,5	759,7	758,9	758,2	757,4	756,6	755,9	755,1	754,4	753,6	752,8
1320	757,6	756,8	756,1	755,3	754,5	753,8	753,0	752,3	751,5	750,8	750,0
1325	754,7	754,0	753,2	752,4	751,7	750,9	750,2	749,4	748,7	747,9	747,2
1330	751,9	751,1	750,4	749,6	748,9	748,1	747,4	746,6	745,9	745,1	744,4
1335	749,1	748,3	747,6	746,8	746,1	745,3	744,6	743,8	743,1	742,3	741,6
1340	746,3	745,5	744,8	744,0	743,3	742,5	741,8	741,0	740,3	739,5	738,8
1345	743,5	742,7	742,0	741,3	740,5	739,8	739,0	738,3	737,5	736,8	736,1
1350	740,7	740,0	739,3	738,5	737,8	737,0	736,3	735,6	734,8	734,1	733,3
1355	738,0	737,3	736,5	735,8	735,1	734,3	733,6	732,8	732,1	751,4	730,6
1360	735,3	734,6	733,8	733,1	732,4	731,6	730,9	730,1	729,4	728,7	727,9
1365	732,6	731,9	731,1	730,4	729,7	728,9	728,2	727,5	726,7	726,0	725,3
1370	729,9	729,2	728,5	727,7	727,0	726,3	725,5	724,8	724,1	723,4	722,6
1375	727,3	720,5	725,8	725,1	724,4	723,6	722,9	722,2	721,4	720,7	720,0
1380	724,6	723,9	723,2	722,5	721,7	721,0	720,3	719,6	718,8	718,1	717,4
1385	722,0	721,3	720,6	719,9	719,1	718,4	717,7	717,0	716,2	715,5	714,8
1390	719,4	718,7	718,0	717,3	716,5	715,8	715,1	714,4	713,7	712,9	712,2
1395	716,8	716,1	715,4	714,0	714,0	713,3	712,5	711,8	711,1	710,4	709,7

SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en milligr	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7	8.	9	10.
1300	769,2	770,8	770,8	771,5	772,3	773,1	773,8	774,6	775,4	776,1	776,9
1305	766,3	767,8	767,8	768,6	769,3	770,1	770,9	771,6	772,4	773,2	773,9
1310	763,4	764,9	764,9	765,6	766,4	767,2	767,9	768,7	769,5	770,2	771,0
1315	760,5	761,2	762,0	762,7	763,5	764,3	765,0	765,8	766,5	767,3	768,1
1320	757,6	758,3	759,1	759,8	760,6	761,4	762,1	762,9	763,6	764,4	765,2
1325	754,7	755,5	756,2	757,0	757,7	758,5	759,2	760,0	760,7	761,5	762,3
1330	751,9	752,6	753,4	754,1	754,9	755,6	756,4	757,1	757,9	758,6	759,4
1335	749,1	749,8	750,6	751,3	752,1	752,8	753,6	754,3	755,1	755,8	756,6
1340	746,3	747,0	747,8	748,5	749,2	750,0	750,7	751,5	752,2	753,0	753,7
1345	743,5	744,2	745,0	745,7	746,5	747,2	748,0	748,7	749,4	750,2	750,9
1350	740,7	741,5	742,2	743,0	743,7	744,4	745,9	745,9	746,7	747,4	748,1
1355	738,0	738,7	739,5	740,2	741,0	741,7	743,2	743,2	743,9	744,6	745,4
1360	735,3	736,0	736,8	737,5	738,2	739,0	740,4	740,4	741,2	741,9	742,6
1365	732,6	733,3	734,1	734,8	735,5	736,3	737,7	737,7	738,5	739,2	739,9
1370	729,9	730,7	731,4	732,1	732,8	733,6	735,0	735,0	735,8	736,5	737,2
1375	727,3	728,0	728,7	729,4	730,2	730,2	732,4	732,4	733,2	733,8	734,5
1380	724,6	725,4	726,1	726,8	727,5	728,3	729,7	729,7	730,4	731,2	731,9
1385	722,0	722,7	723,5	724,2	724,9	725,6	727,1	727,1	727,8	718,5	729,2
1390	719,4	720,1	720,9	721,6	722,3	728,0	724,5	724,5	725,2	725,9	726,6
1395	716,8	717,6	718,3	719,0	719,7	720,4	721,9	721,9	722,6	723,3	724,0

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1400	714,3	713,9	912,9	712,1	711,4	710,7	710,0	709,3	708,6	707,9	707,1
1405	711,7	711,0	710,3	709,6	708,9	708,2	707,5	706,8	706,0	705,3	704,6
1410	709,2	708,5	707,8	707,1	706,4	705,7	705,0	704,3	703,5	702,8	702,1
1415	706,7	706,0	705,3	704,6	703,9	703,2	702,5	701,8	701,1	700,3	699,6
1420	704,2	703,5	702,8	702,1	701,4	700,7	700,0	699,3	698,6	697,9	697,2
1425	701,8	701,0	700,3	699,6	698,9	698,2	667,5	696,8	696,1	695,4	694,7
1430	699,3	698,6	697,9	697,2	696,5	695,8	795,1	694,4	693,7	693,0	692,3
1435	696,9	696,2	695,5	694,8	694,1	693,4	692,7	692,0	691,3	690,6	689,9
1440	694,4	693,7	693,1	692,4	691,7	691,0	690,3	689,6	688,9	688,2	687,5
1445	692,0	691,3	690,7	690,0	689,3	688,6	687,9	687,2	686,5	685,8	685,1
1450	689,7	689,0	688,3	687,6	686,9	686,2	685,5	684,8	684,1	683,4	682,8
1455	687,3	686,6	685,9	685,2	684,5	683,8	683,2	682,5	681,8	681,1	680,4
1460	684,9	684,2	683,6	682,9	682,2	681,5	680,8	680,1	679,4	678,8	678,1
1465	682,6	681,9	681,2	680,6	679,9	679,2	678,5	677,8	677,1	676,3	675,8
1470	680,3	679,6	678,9	678,2	677,5	676,9	676,2	675,5	674,8	674,1	673,5
1475	878,0	677,3	676,6	675,9	675,2	674,6	673,9	673,2	672,5	671,9	671,2
1480	675,7	675,0	674,3	673,6	673.0	672,3	671,6	670,9	670,3	669,6	668,9
1485	673,4	672,7	672,0	671,4	670,7	670,0	669,4	668,7	668,0	667,3	666,7
1490	671,1	670,5	669,8	669,1	668,5	667,8	667,1	666,4	665,8	665,1	664,4
1495	668,9	668,2	667,6	666,9	666,2	665,5	664,9	664,2	663,5	662,9	662,2

SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1400	714,3	715,0	715,7	716,4	717,1	717,9	718,6	719,3	720,0	720,7	721,4
1405	711,7	712,5	713,2	713,9	714,0	715,3	716,0	716,7	717,4	718,1	718,9
1410	709,2	709,9	710,	711,3	712,1	712.8	713,5	714,2	714,9	715,6	716,3
1415	706,7	707,4	708,1	708,8	709,5	709,5	710,9	711,7	712,4	713,1	713,8
1420	704,2	704,9	705,6	706,3	707,1	707,0	708,4	709,2	709,9	710,6	711,3
1425	701,8	702,5	703,2	703,9	704.6	705,3	706,0	706,7	707,4	708,1	708,8
1430	699,3	700,0	700,7	701,4	702,1	702,8	703,5	704,2	704,9	705,6	706,3
1435	696,9	697,6	698,3	698,9	699,6	700,3	701,0	701,7	702,4	703,1	703,8
1440	694,4	695,1	695,8	696,5	697,2	697,9	698,6	699,3	700,0	700,7	701,4
1445	692,0	692,7	693,4	694,1	694,8	695,5	696,2	696,9	687,6	698,3	699,0
1450	689,7	690,3	691,0	691,7	692,4	693,1	693,8	694,5	695,2	695,9	696,6
1455	687,3	688,0	688,7	689,3	690,0	690,7	691,4	692,1	692,8	693,5	694,2
1460	684,9	685,6	686,3	687,0	687,7	688,4	689,0	689,7	690,4	691,1	691,8
1465	682,6	683,3	684,0	684,6	685,3	686,0	686.7	687,4	688,0	688,7	689,4
1470	680,3	680,9	681,6	682,3	683,0	683,7	684,3	685,0	685,7	686,4	687,1
1475	678,0	678,6	679,3	680,0	680,7	681,4	682,0	682,7	683,4	684,1	684,7
1480	675,7	676,3	676,0	677,7	678,4	679,1	679,7	680,1	681,1	681,8	682,4
1485	673,4	674,1	674,7	675,4	676,1	676,8	677,4	678,1	678,8	670,5	680,1
1490	671,1	671,8	672,5	673,1	673,8	674,5	675,2	675,8	676,5	677,2	677,8
1495	668,9	669,6	670,2	670,9	671,6	672,2	672,9	673,6	674,2	674,9	675,6

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1500	666,7	666,0	665,3	664,7	664,0	663,3	662,7	662,0	661,3	660,7	660,0
1505	664,5	663,8	663,1	662,5	661,8	661,1	660,5	659,8	659,1	656,5	657,8
1510	662,3	661,6	660,9	660,3	659,6	658,9	658,3	657,6	656,6	656,3	655,6
1515	660,1	659,4	658,7	658,1	657,4	656,8	656,1	655,1	654,8	654,1	653,5
1520	657,9	657,2	656,6	655,9	655,3	654,6	653,9	953,3	652,6	652,0	651,3
1525	655,7	655,1	654,4	653,8	653,1	652,5	651,8	651,1	650,5	649,8	649,2
1530	653,6	652,9	652,3	651,6	651,0	650,3	649,7	649,0	648,4	647,7	647,1
1535	651,5	650,8	650,2	649,5	648,9	648,2	647,6	646,9	646,2	645,6	644,9
1540	649,4	648,7	648,0	647,4	646,7	646,1	645,4	644,8	644,2	643,5	642,9
1545	647,2	646,6	645,9	645,3	644,7	644,0	643,4	642,7	642,1	641,4	640,8
1550	645,2	644,5	643,9	643,2	642,6	641,9	641,3	640,6	640,0	639,3	638,7
1555	643,1	642,4	641,8	641,2	640,5	639,9	639,2	638,6	637,9	637,3	636,7
1560	641,0	640,4	639,7	639,1	638,5	637,8	637,2	636,5	635,9	635,3	634,6
1565	639,0	638,3	637,7	637,1	636,4	635,8	635,1	634,5	633,9	633,2	632,6
1570	636,9	636,3	635,7	635,0	634,4	633,8	633,1	632,5	631,8	631,2	630,6
1575	634,9	634,3	633,6	633,0	632,4	631,7	631,1	630,5	629,8	629,2	622,6
1580	632,9	632,3	631,6	631,0	630,4	629,7	629,1	628,5	627,8	627,2	620,6
1585	630,9	630,3	629,6	629,0	628,4	627,8	627,1	626,5	625,9	625,2	624,6
1590	628,9	628,3	627,7	627,0	626,4	625,8	625,2	624,5	623,9	623,3	622,6
1595	627,0	626,3	625,7	625,1	624,4	623,8	623,2	622,6	621,9	621,3	620,6

SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1500	666,7	667,3	668,0	668,7	669,3	670,0	670,7	671,3	672,0	672,7	673,3
1505	664,5	665,1	663,8	666,4	667,1	667,8	668,4	669,1	669,8	670,4	671,1
1510	662,3	662,9	663,6	664,2	664,9	665,6	666,2	666,9	667,5	668,2	668,9
1515	660,1	660,7	661,4	662,0	662,7	663,4	664,0	664,7	665,3	666,0	666,7
1520	657,9	658,5	659,2	659,9	660,5	661,2	661,8	662,5	663,2	663,8	664,5
1525	655,7	656,4	657,0	657,7	658,4	659,0	659,7	660,3	661,0	661,6	662,3
1530	653,6	654,2	654,9	655,6	656,2	656,9	657,5	658,2	658,8	659,5	660,1
1535	651,5	652,1	652,8	653,4	654,1	654,7	655,4	656,0	656,7	657,3	658,0
1540	649,4	650,0	650,6	651,3	651,9	652,6	653,2	653,9	654,5	655,2	655,8
1545	647,2	647,9	648,5	649,2	649,8	650,5	651,1	651,8	652,4	653,1	653,7
1550	645,2	645,8	646,4	647,1	647,7	648,4	649,0	649,7	650,3	651,0	651,6
1555	643,1	643,7	644,4	645,0	645,7	646,3	646,9	647,6	648,2	648,9	649,5
1560	641,0	641,7	642,3	642,9	643,6	644,2	644,9	645,5	646,1	646,8	647,4
1565	639,0	639,6	640,3	640,9	641,5	642,2	642,8	643,4	644,1	644,7	645,4
1570	636,9	637,6	038,2	638,8	639,5	640,1	640,8	641,4	642,0	642,7	643,3
1575	634,9	635,6	636,2	636,8	637,5	638,1	638,7	639,4	640,0	640,6	641,3
1580	632,9	633,5	634,2	634,8	635,4	636,1	636,7	637,3	638,0	638,6	639,2
1585	630,9	631,5	632,2	632,8	633,4	634,1	634,7	635,3	636,0	636,6	637,2
1590	628,9	629,6	630,2	630,8	631,4	632,1	632,7	633,3	634,0	634,6	635,2
1595	627,0	627,6	628,2	628,8	629,5	630,1	630,7	631,3	632,0	632,6	633,2

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1600	625,0	624,4	623,7	623,1	622,5	621,9	621,2	620,6	620,0	619,4	618,7
1605	623,1	622,4	621,8	621,2	620,6	619,9	619,3	618,7	618,1	617,4	616,8
1610	621,1	620,5	619,9	619,2	618,6	618,0	617,4	616,8	616,1	615,5	614,9
1615	619,2	618,6	618,0	617,3	616,7	616,1	615,5	614,9	614,2	613,6	613,0
1620	617,3	616,7	616,0	615,4	614,8	614,2	613,6	613,0	612,3	611,7	611,1
1625	615,4	614,8	614,1	613,5	612,9	612,3	611,7	611,1	610,5	609,8	609,2
1630	613,5	612,9	612,3	611,7	611,0	610,4	609,8	609,2	608,6	608,0	607,4
1635	611,6	611,0	610,4	609,8	609,2	608,6	607,9	607,3	606,7	606,1	605,5
1640	609,8	609,1	608,5	607,9	607,3	606,7	606,1	605,5	604,9	604,3	603,7
1645	607,9	607,3	606,7	606,1	605,5	604,9	604,3	603,6	603,0	602,4	601.8
1650	606,1	605,4	604,8	604,2	603,6	603,0	602,4	601,8	601,2	600,6	600,0
1655	604,2	603,6	603,0	602,4	601,8	601,2	600,6	600,0	599,4	598,8	598,2
1660	602,4	601,8	601,2	600,6	600,0	599,4	598,8	598,2	597,6	597,0	596,4
1665	600,6	600,0	599,4	598,8	598,2	597,6	597,0	596,4	595,8	595,2	594,6
1670	598,8	598,2	597,6	597,0	596,4	595,8	595,2	594,6	594,0	593,4	592,8
1675	597,0	596,4	595,8	595,2	594,6	594,0	593,4	592,8	592,2	591,6	591,0
1680	595,2	594,6	594,0	593,4	592,9	592,3	591,7	591,1	590,6	589,7	589,3
1685	593,5	592,9	592,3	591,7	591,1	590,5	589,9	589,3	588,7	588,1	587,5
1690	591,7	591,1	590,5	589,9	589,3	588,8	588,2	587,6	587,0	586,4	585 8
1695	590,0	589,4	588,8	588,2	587,6	587,0	586,4	585,8	585,2	584,7	584,1

SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1600	625,0	625,6	626,2	626,9	627,5	628,1	628,7	629,4	630,0	630,6	631,2
1605	623,1	623,7	624,3	624,9	625,5	626,2	626,8	627,4	628,0	628,7	629,3
1610	621,1	621,7	622,4	623,0	623,6	624,2	624,8	625,5	626,1	626,7	627,3
1615	619,2	619,8	620,4	621,0	621,7	622,3	622,9	623,2	624,1	624,8	625,4
1620	617,3	617,9	618,5	619,1	619,7	620,4	621,0	621,6	622,2	622,8	623,5
1625	615,4	616,0	616,6	617,2	617,8	618,5	619,1	619,7	620,3	620,9	621,5
1630	613,5	614,1	614,7	615,3	615,9	616,6	617,2	617,8	618,4	619,0	619,6
1635	611,6	612,2	612,8	613,5	614,1	614,7	615,3	615,9	616,5	617,1	617,7
1640	609,8	610,4	611,0	611,6	612,2	612,8	613,4	614,0	614,6	615,2	615,8
1645	607,9	608,5	609,1	609,7	610,3	610,9	611,5	612,2	612,8	613,4	614,0
1650	606,1	606,8	607,3	607,9	608,5	609,1	609,7	610,3	610,9	611,5	612,1
1655	604,2	604,8	605,4	606,0	606,6	607,2	607,8	608,5	609,1	609,7	610,3
1660	602,4	603,0	603,6	604,2	604,8	605,4	606,0	606,6	607,2	607,8	608,4
1665	600,6	601,2	601,8	602,4	603,0	603,6	604,2	604,8	605,4	606,0	606,6
1670	598,8	599,4	600,0	600,6	601,2	601,8	602,4	603,0	603,6	604,2	604,8
1675	597,0	597,6	598,2	598,8	599,4	600,0	600,6	601,2	601,8	602,4	603,0
1680	595,2	596,8	596,4	597,0	597,6	598,2	598,8	599,4	600,0	600,9	601,2
1685	593,5	594,1	594,7	595,2	595,8	596,4	597,0	597,6	598,2	598,8	599,4
1690	591,7	592,3	592,9	593,5	594,1	594,7	595,3	595,9	596,4	597,0	597,6
1695	590,0	590,6	591,1	591.7	592,3	592,9	594,5	594,1	594,7	595,3	595,9

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en miligr.	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1700	588,2	587,6	587,1	586,5	585,9	585,3	584,7	584,1	583,5	582,9	582,3
1705	586,5	585,9	585,3	584,7	584,2	583,6	583,0	582,4	581,8	581,2	580,6
1710	584,8	584,2	583,6	583,0	582,5	581,9	581,3	580,7	580,1	579,5	578,9
1715	583,1	582,5	581,9	581,3	580,8	580,2	579,6	579,0	578,4	577,8	577,3
1720	581,4	580,8	580,2	579,6	579,1	578,5	577,9	577,3	576,7	576,2	575,6
1725	579,7	579,1	578,5	578,0	577,4	576,8	576,2	575,6	575,1	574,5	573,9
1730	578,0	577,5	576,9	576,3	575,7	575,1	574,6	574,0	573,4	572,8	572,2
1735	576,4	575,8	575,2	574,6	574,1	573,5	572,9	572,3	571,8	571,2	570,6
1740	574,7	571,1	573,6	573,0	572,4	571,8	571,3	570,7	570,1	569,5	569,0
1745	573,1	572,5	571,9	571,3	570,8	570,2	569,6	569,0	568,5	567,9	567,3
1750	571,4	570,9	570,3	569,7	569,1	568,6	568,0	567,4	566,9	566,3	565,7
1755	569,8	569,2	568,7	568,1	567,5	566,9	566,4	565,8	565,2	564,7	584,1
1760	568,2	567,6	567,0	566,5	565,9	565,3	564,8	564,2	563,6	563,1	562,5
1765	566,6	566,0	565,4	564,9	564,3	563,7	563,2	562,6	562,0	561,5	560,9
1770	565,0	564,4	563,8	563,3	562,7	561,1	561,6	561,0	560,4	559,9	559,3
1775	565,4	562,8	562,2	561,7	561,1	560,6	560,0	559,4	558,9	558,3	557,7
1780	561,8	561,2	560,7	560,1	559,5	559,0	558,4	557,9	557,3	556,7	556,2
1785	560,2	559,7	559,1	558,5	558,0	557,4	556,9	556,3	555,7	555,2	554,6
1790	558,7	558,1	557,5	557,0	556,4	555,9	555,3	554,7	554,2	555,6	553,1
1795	557,1	556,5	556,0	555,4	554,9	554,3	553,8	553,2	552,6	552,1	551,5

SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en milligr	TITRES.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1700	588,2	588,8	589,4	590,0	590,6	591,2	591,8	592,3	592,9	593,5	594,1
1705	586,5	587,1	587,7	588,3	588,9	589,4	590,0	590,6	591,2	591,8	592,4
1710	584,8	585,4	586,0	586,5	587,1	587,7	588,3	588,9	589,5	590,1	590,6
1715	583,1	583,7	584,3	584,8	585,4	586,0	586,6	587,2	587,8	588,3	588,9
1720	581,4	582,0	582,6	583,1	583,7	584,3	584,9	585,5	586,0	586,6	587,2
1725	579,7	580,3	580,9	581,4	582,0	582,6	583,2	583,8	584,3	584,9	585,5
1730	578,0	578,6	579,2	579,8	580,3	580,9	581,5	582,1	582,7	583,2	583,8
1735	576,4	576,9	577,5	578,1	578,7	579,2	579,8	580,4	581,0	581,6	582,1
1740	574,7	575,3	575,9	576,4	577,0	577,6	578,2	578,7	579,3	579,9	580,5
1745	573,1	573,6	574,2	574,8	575,4	575,9	576,5	577,1	577,6	578,2	578,8
1750	571,4	572,0	572,6	573,1	573,7	574,3	574,9	575,4	576,0	576,6	577,1
1755	569,8	570,4	570,9	571,5	572,1	572,6	573,2	573,8	574,4	574,9	575,5
1760	568,2	568,7	569,3	569,9	570,4	571,0	571,6	572,2	572,7	573,3	573,9
1765	566,6	567,1	567,7	568,3	568,8	569,4	570,0	570,5	571,1	571,7	572,2
1770	565,0	565,5	566,1	566,7	567,2	567,8	568,4	568,9	569,5	570,1	570,6
1775	563,4	563,9	564,5	565,1	565,6	566,2	566,8	567,3	567,9	568,4	569,0
1780	561,8	562,4	562,9	563,5	564,0	564,6	563,2	565,7	566,3	566,8	567,4
1785	560,2	560,8	561,3	561,9	562,5	563,0	563,6	564,1	564,7	565,3	565,8
1790	558,7	559,2	559,8	560,3	560,9	561,3	562,0	562,6	563,1	563,7	564,2
1795	557,1	557,7	558,2	558,8	559,3	559,9	560,4	561,0	561,6	562,1	562,7

NITRATE D'ARGENT.

POIDS de la prise d'essai en millig	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1800	555,6	555,0	554,4	553,9	553,3	552,8	552,2	551,7	551,1	550,6	550,0
1805	554,0	553,5	552,9	552,3	551,8	551,2	550,7	550,1	549,6	549,0	548,5
1810	552,5	551,9	551,4	550,8	550,3	549,7	549,2	548,6	548,1	547,5	547,0
1815	551,0	550,4	549,9	549,3	548,8	548,2	547,7	547,1	546,6	546,0	545,5
1820	549,4	548,9	548,3	547,8	547,2	546,7	546,2	545,6	545,1	544,5	544,0
1825	547,9	547,4	546,8	546,3	545,7	545,2	544,7	544,1	543,6	543,0	542,5
1830	546,4	545,9	545,4	544,8	544,3	543,7	543,2	542,6	542,1	541,5	541,0
1835	545,0	544,4	543,9	543,9	542,8	542,2	541,7	541,1	540,6	540,0	539,5
1840	543,5	542,9	542,4	541,8	541,3	540,8	540,2	539,7	539,1	538,6	538,0
1845	542,0	541,5	540,9	540,4	539,8	539,3	538,7	538,2	537,7	537,1	536,6
1850	540,5	540,0	539,5	538,9	538,4	537,8	537,3	536,8	536,2	535,7	535,1
1855	539,1	538,5	538,0	537,5	536,9	536,4	535,8	535,3	534,8	534,2	533,7
1860	537,6	537,1	536,6	536,0	535,5	534,7	534,4	533,9	533,3	532,8	532,3
1865	536,2	535,7	535,1	534,6	534,0	533,5	533,0	532,4	531,9	531,4	530,8
1870	534,8	534,2	533,7	533,2	532,6	532,1	531,5	531,0	530,5	529,9	529.4
1875	533,3	532,8	532,3	531,7	531,2	530,7	530,1	529,6	529,1	528,5	528,0
1880	531,9	531,4	530,8	530,3	529,8	529,3	528,7	528,2	527,7	527,1	526,6
1885	530,5	530,0	529,4	528,9	528,4	527,8	527,3	526.8	526,3	525,7	525,2
1890	529,1	528,6	528,0	527,5	527,0	526,5	525,9	525,4	524,9	524,3	523,8
1895	527,7	527,2	526,6	526,1	525,6	525,1	524,5	524,0	523,5	523,0	522,4

SEL MARIN.

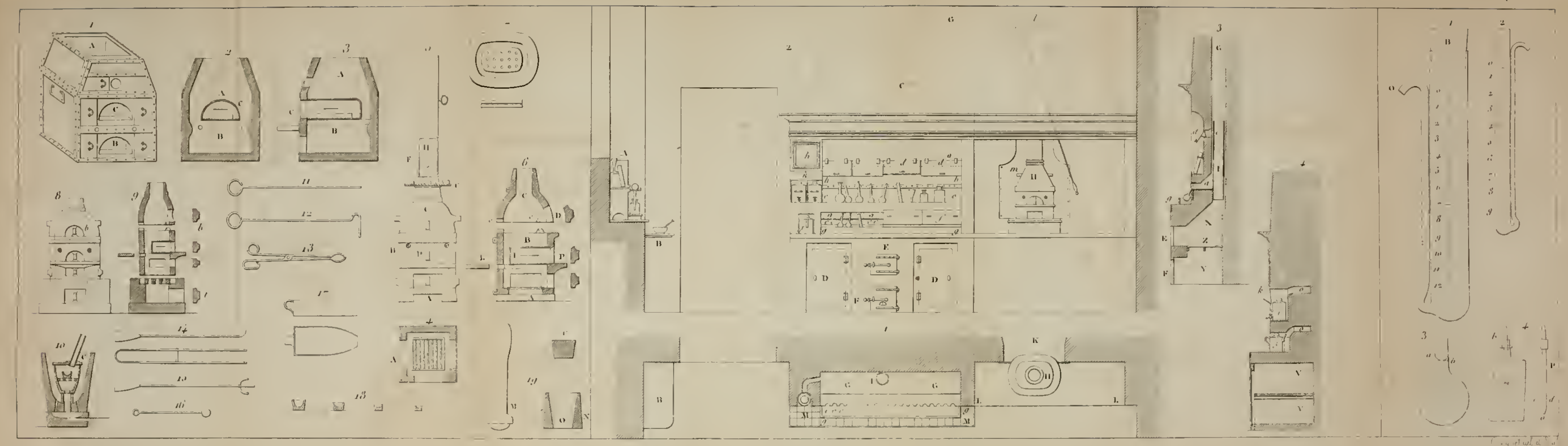
POIDS de la prise d'essai en milligr	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1800	555,6	556,1	556,7	557,2	557,8	558,3	558,9	559,4	560,0	560,6	561,1
1805	554,0	554,6	555,1	555,7	556,2	556,8	557,3	557,9	558,4	559,0	559,6
1810	552,5	553,0	553,6	554,1	554,7	555,2	555,8	556,3	556,9	557,5	558,0
1815	551,0	551,5	552,1	552,6	553,2	553,7	554,3	554,8	555,4	555,6	556,5
1820	549,4	550,0	550,5	551,1	551,6	552,2	552,7	553,3	553,8	554,4	554,9
1825	547,9	548,5	549,0	549,6	550,1	550,7	551,2	551,8	552,3	552,9	553,4
1830	546,4	547,0	547,5	548,1	548,6	549,2	549,7	550,3	550,8	551,4	551,9
1835	545,0	545,5	546,0	546,6	547,1	547,7	548,2	548,8	549,3	549,9	550,4
1840	543,5	544,0	544,6	545,1	545,6	546,2	546,7	547,3	547,8	548,4	548,9
1845	542,0	542,5	543,1	543,6	544,2	544,7	545,3	545,8	546,3	546,9	547,4
1850	540,5	541,1	541,6	542,2	142,7	543,2	543,8	544,3	544,9	545,4	545,9
1855	539,1	539,6	540,2	540,7	541,2	541,8	542,3	542,9	543,4	543,9	544,5
1860	537,6	538,2	538,7	539,2	539,8	540,3	540,9	541,4	541,9	542,5	543,0
1865	536,2	536,7	537,3	537,8	538,3	538,9	539,4	536,9	540,5	541,0	541,5
1870	534,8	535,3	535,8	536,4	536,9	537,4	538,0	538,5	539,0	539,6	540,1
1875	533,3	533,9	534,4	534,9	535,5	536,0	536,5	537,1	547,6	538,1	538,7
1880	531,9	532,4	533,0	533,5	534,0	534,6	535,1	535,6	536,2	536,7	537,2
1885	530,5	531,0	531,6	532,1	532,6	533,2	533,7	534,2	535,7	535,3	535,8
1890	529,1	529,6	530,2	530,7	531,2	531.7	532,3	532,8	533,3	533,9	534,4
1895	527,7	528,2	528,8	529,3	529,8	530,3	530,9	531,4	531,9	532,4	533,0

NITRATE D'ARGENT.

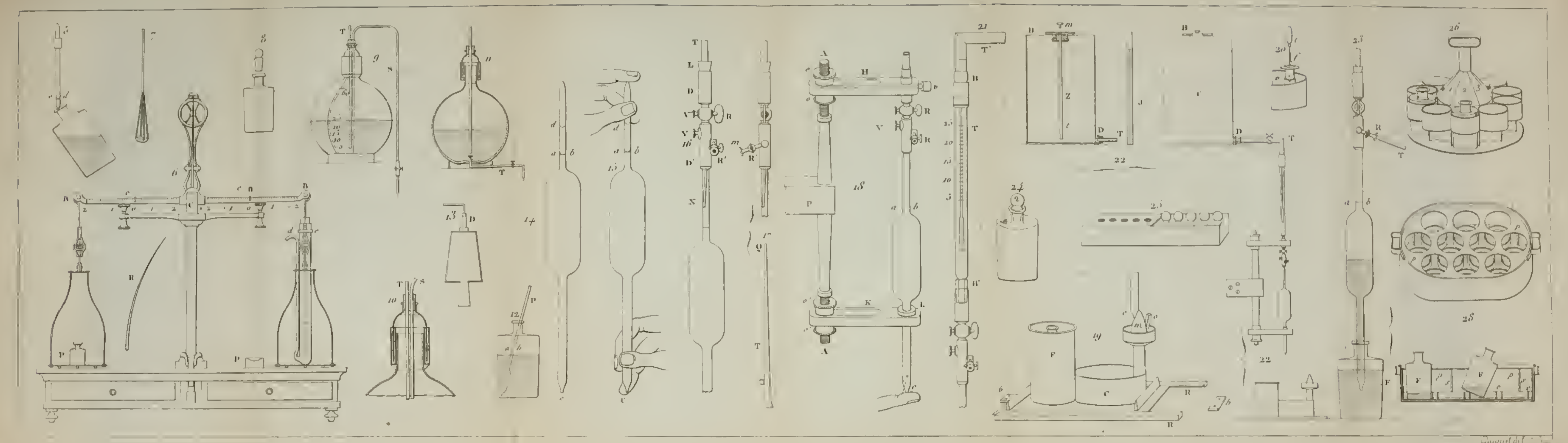
POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1900	526,3	525,8	525,3	524,7	524,2	523,7	523,2	522,6	522,1	521,6	521,0
1905	524,9	524,4	523,9	523,4	522,8	522,3	521,8	521,3	520,7	520,2	519,7
1910	523,6	523,0	522,5	522,0	521,5	520,9	520,4	519,9	519,4	518,8	518,3
1915	522,2	521,7	521,1	520,6	520,1	519,6	519,2	518,5	518,0	517,5	517,0
1920	520,8	520,3	519,8	519,3	518,7	518,2	517,7	517,2	516,7	516,1	515,6
1925	519,5	519,0	518,4	517,9	517,4	516,9	516,4	515,8	515,3	514,8	514,3
1930	518,1	517,6	517,1	516,6	516,1	515,5	515,0	514,5	514,0	513,5	512,9
1935	516,8	516,3	515,8	615,2	514,7	514,2	513,7	513,2	512,7	512,1	511,6
1940	515,5	514,9	514,4	513,9	513,4	512,9	512,4	511,9	511,3	510,8	510,3
1945	514,1	513,6	513,1	512,6	512,1	511,6	511,0	510,5	510,0	509,5	509,0
1950	512,8	512,3	511,8	511,3	510,8	510,3	509,7	509,2	508,7	508,2	507,7
1955	511,5	511,0	510,5	510,0	509,5	508,9	508,4	507,9	507,4	506,9	506,4
1960	510,2	509,7	509,2	508,7	508,2	507,6	507,1	506,6	506,1	505,6	505,1
1965	508,9	508,4	507,9	507,4	506,9	506,4	505,8	505,3	504,8	504,3	503,8
1970	507,6	507,1	506,6	506,1	505,6	505,1	504,6	504,1	503,5	503,0	502,5
1975	506,3	505,8	505,3	504,8	504,3	503,8	503,3	502,8	502,5	501,8	501,3
1980	505,0	504,5	504,0	503,5	503,0	502,5	502,0	501,5	501,0	500,5	500,0
1985	503,8	503,3	502,8	502,3	501,8	501,3	500,8	500,2	499,7	499,2	498,7
1990	502,5	502,0	501,5	501,0	500,5	500,0	499,5	499,0	498,5	498,0	597,5
1995	501,3	500,7	500,2	499,7	499,2	498,7	498,2	497,7	497,2	496,7	496,2
2000	500,0	499,5	499,0	498,5	498,0	497,5	497,0	496,5	496,0	495,5	495,0

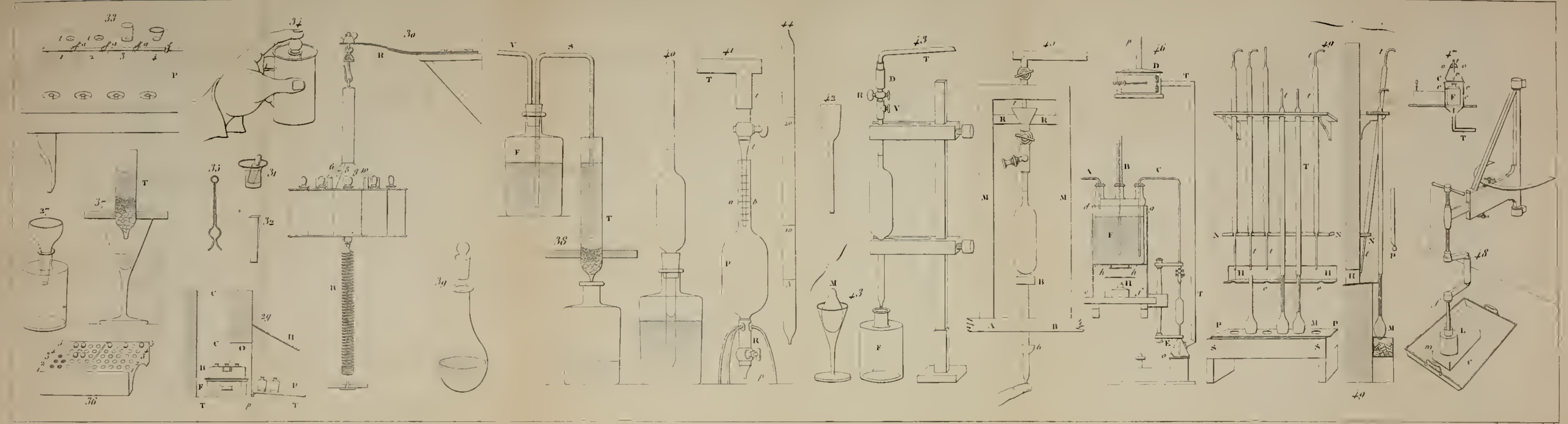
SEL MARIN.

POIDS de la prise d'essai en milligr.	TITRES. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1900	526,3	526,8	527,4	527,9	528,4	528,9	529,5	530,0	530,5	531,0	531,6
1905	524,9	525,4	526,0	526,5	527,0	527,6	528,1	528,6	529,1	529,7	530,2
1910	523,6	524,1	524,6	525,1	525,6	526,2	526,7	527,2	327,7	528,3	528,8
1915	522,2	522,7	523,2	523,8	524,3	524,8	525,3	525,8	526,4	526,9	527,4
1920	520,8	521,3	521,9	522,4	522,9	523,4	524,0	524,5	623,0	525,5	526,0
1925	519,5	520,0	520,5	521,0	521,6	522,1	522,6	523,1	523,6	524.2	524,7
1930	518,1	518,6	519,2	519,7	520,2	520,7	521,2	521,8	522,3	522,8	523,3
1935	516,8	517,3	517,8	518,3	518,9	519,4	519,9	520,4	520,9	521,4	522,0
1940	515.5	516,0	516,5	517,0	517,5	518,0	518,6	519,1	519,6	520,1	520,6
1945	514,1	514,6	515,2	515,7	516,2	516,7	517,2	517,7	518,2	518,8	519,3
1950	512,8	513,3	513,8	514,4	514,9	515,4	515,9	516,4	516,9	517,4	517,9
1955	511,5	512,0	512,5	513,0	513,5	514,1	314,6	515,1	515,6	516,1	516,6
1960	510,2	510,7	511,2	511,7	512,2	512,8	513,3	513,8	514,3	514,8	515,3
1965	508,9	509,4	509,9	510,4	510,9	511,4	512,0	512,5	513,0	513,5	514,0
1970	507,6	508,1	508,6	509,1	509,6	510,1	510,7	511,2	511,7	512,2	512,7
1975	506,3	506,8	507,3	507,8	508,3	508,9	509,4	509,9	510,4	510,9	511,4
1980	505,0	505,6	506,1	506,6	507,1	507,6	508,1	508,6	509,1	509,6	510,1
1985	503,8	504,3	504,8	505,3	505,8	506,3	506,8	507,3	507,8	508,3	508,8
1990	502,5	503,0	503,5	504,0	504,5	505,0	505,5	506,0	506,5	507,0	507,5
1995	501,3	501,8	502,3	502,8	503,3	503,8	504,3	504,8	505,3	505,8	506,3
2000	500,0	500,5	501,0	501,5	502,0	502,5	503,0	503,5	504,0	504,5	505,0



Imp. Roret





Guiguet del et Sculp.

TABLE DES MATIÈRES.

PREMIÈRE PARTIE.

DEUXIÈME PARTIE.

Essai des matières d'or et d'argent par la voie humide.

TROYES. — IMPRIMERIE DE CARDON.


Août 1861.

Ce Catalogue annule les précédents.

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

RORET

RUE HAUTEFEUILLE, 12

AU COIN DE LA RUE SERPENTE

PARIS



(Voir ci-contre la division du Catalogue.)

N. B. *Comme il existe à Paris deux libraires du nom de* RORET, *l'on est prié de bien indiquer l'adresse.*

DIVISION DU CATALOGUE.

PUBLICATIONS ANNUELLES.

Le Technologiste, ou *Archives des Progrès de l'*INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE, publié par une Société de savants et de praticiens, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE et CH. VASSEROT. Ouvrage utile aux manufacturiers, aux fabricants, aux chefs d'ateliers, aux ingénieurs, aux mécaniciens, aux artistes, etc., etc., et à toutes les personnes qui s'occupent d'arts industriels, 22e année. Prix : 18 fr. par an pour Paris ; 21 fr. pour la province, et 24 fr. pour l'Etranger.

Chaque mois il paraît un cahier de 48 pages in-8, grand format, renfermant en grande quantité des figures gravées sur bois et sur acier.

Ce recueil a commencé à paraître le 1er octobre 1839. Le prix des 21 années parues est de 18 fr. chacune.

L'Agriculteur-praticien, REVUE D'AGRICULTURE, DE JARDINAGE ET D'ÉCONOMIE RURALE ET DOMESTIQUE.

1re *série*, publiée sous la direction de MM. BOSSIN, MALEPEYRE, G. HEUZÉ, etc., in-8, grand format, renfermant des gravures sur bois intercalées dans le texte.

Il a paru 14 années de cette 1re série, qui a commencé en octobre 1839 et fini en septembre 1853.

Prix de chaque année, 3 fr. au lieu de 6 fr.

2e *série*, paraissant deux fois par mois. Prix de l'abonnement annuel et des années parues. 6 fr.

La 8e année (1860-61) est en cours de publication.

Almanach encyclopédique, récréatif et populaire pour 1862, d'après les travaux de savants et de praticiens célèbres. 1 vol. in-16, grand raisin, orné de jolies gravures. 50 c.

Il a paru 23 années de cet Almanach, à 50 c. chaque.

Belgique horticole (La), par Ch. Morren, Journal paraissant chaque mois depuis juillet 1850, et renfermant 24 pl. col. par an. (12e année.) Prix : 16 fr. 50

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. Il a paru 4 séries de ce recueil. Les deux premières, format in-8, et la troisième et la quatrième, format in-8 grand papier.

La *première* a commencé en 1836 et fini en 1840. Elle comprend les cahiers 1 à 65, ou vol. 1 à 13 ; prix : 9 fr. le vol.

La *seconde* a commencé en 1840 et fini en 1854. Elle comprend les cahiers 66 à 125, ou vol. 14 à 25 ; prix : 12 fr. le vol.

La *troisième* a commencé en 1854 et fini en 1860. Elle comprend les cahiers 126 à 149, ou vol. 26 à 29 ; prix : 15 fr. le vol.

Chaque numéro des trois premières séries se vend séparément 3 fr.

La *quatrième* a commencé en janvier 1860 et se continue. Le prix de la souscription pour Paris, est de 15 fr. par vol., composé de 12 cahiers, et de 18 fr. pour la province. Chaque numéro se vend séparément 1 fr. 50. La 2e annee est en cours de publication.

Bulletin de la Société française de Photographie. Journal paraissant chaque mois, à partir de janvier 1855. 7e année. France, 12 fr. ; Etranger, 15 fr.

Le Garde-meuble, Journal d'Ameublement ; 54 planches par an. Prix des 3 catégories, *Sièges, Meubles, Tentures* : fig. noires, 22 fr. 50 ; pour 2 catégories, 15 fr., et pour une catégorie, 7 fr. 50. En couleur, prix des 3 catégories, 36 fr. ; pour 2 catégories, 24 fr., et pour une catégorie, 12 fr. — *Chaque feuille se vend séparément : en noir,* 50 *centimes, et en couleur,* 80 *centimes.*

ENCYCLOPÉDIE-RORET

COLLECTION

DES

MANUELS-RORET

FORMANT UNE

ENCYCLOPÉDIE DES SCIENCES ET DES ARTS

FORMAT IN-18;

PAR UNE RÉUNION DE SAVANTS ET DE PRATICIENS,

MESSIEURS

Amoros, Arsenne, Barthelemy, Bataille, Beauvalet, de Bavay, Biot, Biret, Biston, Boisduval, Boitard, Bosc, Boutereau, Boyard, Boyer de Fonscolombe, Cahen, Capron, Chaussier, Chevrier, Choron, Constantin, d'Orbigny, De Gayffier, De Lafage, De Lépinois, De Montigny, De Pareto, De Siebold, De Saint-Victor, De Valicourt, Paulin Désormeaux, Jules Desportes, Drapier, Dubois, Dujardin, Dupuis-Delcourt, Francœur, Gallas, Garnier, Gentilhomme, Giquel, Guilloud, Hamel, Hervé, Huot, Janvier, Julia de Fontenelle, Jullien, Knecht, Lacordaire, Lacroix, Lagarde, Landrin, Launay, Led'huy, S. Lenormand, Lesson, Loriol, E. Lormé, Magnier, F. Malepeyre, Marcel de Serres, Matter, Miné, Muller, Nicard, Noël, Mme Pariset, Paulin, J. Pautet, Pedroni, Ponsin, Rang, Rendu, Richard, Riffault, Roussel, Schmit, Scribe, Spring, Stannius, Tarbé, Terquem, Terrière, Thiébaut de Berneaud, Thillaye, Thouin, Toussaint, Toustain, Trémery, Truy, Ulrich, Valério, Vasserot, Vauquelin, Verdier, Vergnaud, Walker, With, Yvart, etc.

Tous les Traités se vendent séparément. Les ouvrages indiqués *sous presse* paraîtront successivement. Pour recevoir chaque volume franc de port, l'on joindra un mandat sur la poste à la lettre de demande. La plupart des volumes, de 3 à 400 pages, renferment des planches parfaitement dessinées et gravées, et des vignettes intercalées dans le texte.

Manuel pour gouverner les Abeilles et en retirer un grand profit, par MM. Radouan et Malefeyre. 2 vol. 6 fr.

— **Accordeur de Pianos,** mis à la portée de tout le monde, par M. Giorgio Armellino. 1 vol. 1 fr. 25

— **Acides gras concrets,** voy. *Bougies stéariques.*

— **Actes sous signatures privées** en matières civiles, commerciales, criminelles, etc., par M. Biret, ancien magistrat. 1 vol. 2 fr. 50

— **Aerostation** ou Guide pour servir à l'histoire ainsi qu'à la pratique des *Ballons*, par M. Dupuis-Delcourt. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Agents-Voyers,** voyez *Constructeur en général.*

— **Agriculture Elémentaire,** à l'usage des écoles primaires et des écoles d'agriculture, par M. V. Rendu. (*Ouvrage autorisé par l'Université.*) 1 vol. 1 fr. 25

— **Algèbre,** *ou* Exposition élémentaire des principes de cette science, par M. Terquem. (*Ouvrage approuvé par l'Université*) 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Alliages métalliques,** par M. Hervé, officier superieur d'artillerie, ancien élève de l'Ecole polytechnique. 1 vol. 3 fr. 50

Ouvrage *approuvé par le Comité d'artillerie.*

— **Allumettes chimiques, Coton** et **Papier-poudre, Poudres** et **Amorces fulminantes;** dangers, accidents et maladies qu'elles produisent; par le docteur Roussel. 1 vol. orné de figures. 1 fr. 50

— **Amidonnier** et **Vermicellier**, par MM. Morin et F. Malepeyre. 1 vol. avec figures. 3 fr.

— **Amorces fulminantes**, voyez *Allumettes chimiques.*

— **Anatomie comparée,** par MM. de Siebold et Stannius; traduit de l'allemand par MM. Spring et Lacordaire, professeurs à l'Université de Liége. 3 vol. ensemble de plus de 1200 pages, prix : 10 fr. 50

— **Anecdotique,** ou Choix d'Anecdotes anciennes et modernes, par madame Celnart. 4 vol. 7 fr.

— **Animaux nuisibles** (Destructeur des).

1re *partie*, contenant les animaux nuisibles à l'agriculture, au jardinage, etc., par M. Vérardi. 1 vol. orné de planches. 3 fr.

2e *partie*, contenant les Hylophthires et leurs ennemis, ou Description et Iconographie des Insectes les plus nuisibles aux forêts, avec une méthode pour apprendre à les détruire et à ménager ceux qui leur font la guerre, à l'usage

des forestiers, des jardiniers, etc., par MM. Ratzeburg, De Corberon et Boisduval. 1 vol. orné de 8 pl. : prix 2 fr. 50

— **Arbres fruitiers** (Taille des), contenant les notions indispensables de Physiologie végétale; un Précis raisonné de la multiplication, de la plantation et de la culture ; les vrais principes de la taille et leur application aux formes diverses que reçoivent les arbres fruitiers, par M. L. de Bavay. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Archéologie**, par M. Nicard. 3 vol. avec Atlas. Prix des 3 vol., 10 fr. 50; de l'Atlas séparément, 12 fr.; l'ouvrage complet 22 fr. 50

— **Architecte des Jardins**, ou l'Art de les composer et de les décorer, par M. Boitard. 1 vol. avec Atlas de 140 planches. 15 fr.

— **Architecte des Monuments religieux**, ou Traité d'Archéologie pratique, applicable à la restauration et à la construction des Eglises, par M. Schmit. 1 gros vol. avec Atlas contenant 20 planches. 7 fr.

— **Architecture**, ou Traité de l'Art de bâtir, par M. Toussaint, architecte. 2 vol. ornés de planches. 7 fr.

— **Arithmétique démontrée**, par MM. Collin et Trémery. 1 vol. 2 fr. 50

— **Arithmétique complémentaire**, ou Recueil de Problèmes nouveaux, par M. Trémery. 1 vol. 1 fr. 75

— **Armurier**, Fourbisseur et Arquebusier, par M. Paulin Désormeaux. 2 vol. avec figures. 6 fr.

— **Arpentage**, ou Instruction élémentaire sur cet art et sur celui de lever les plans, par M. Lacroix, de l'Institut, MM. Hogard, géomètre, et Vasserot, avocat. 1 vol. avec figures. (*Autorisé par l'Université.*) 2 fr. 50

Le même ouvrage, in-8, papier vélin. 6 fr.

On vend séparément les Modèles de Topographie, par Chartier. 1 pl. col. 1 fr.

— **Art militaire**, par M. Vergnaud. 1 volume avec figures. 3 fr.

— **Artificier**, Poudrier et Salpêtrier, par M. Vergnaud, colonel d'artillerie. 1 vol. orné de planches. 3 fr. 50

— **Aspirants** aux fonctions de Notaires, Greffiers, Avocats à la Cour de Cassation, Avoués, Huissiers, et Commissaires-Priseurs, par M. Combes. 1 vol. 3 fr. 50

— **Assolements, Jachère** et **Succession des Cultures**, par M. Victor Yvart, de l'Institut, avec des notes par M. Victor Rendu, inspecteur de l'agriculture. 3 vol. 10 fr. 50

Le même ouvrage, 1 vol. in-4. 12 fr.

— **Astronomie,** ou Traité élémentaire de cette science, de W. Herschel, par M. Vergnaud. 1 vol. orné de planches. 3 fr. 50

— **Astronomie amusante**, traduit de l'anglais, par A. D. Vergnaud. 1 vol. avec figures. 2 fr. 50

— **Avocats,** voyez *Aspirants* aux fonctions d'avocats à la Cour de Cassation.

— **Avoués,** voyez *Aspirants* aux fonctions d'Avoués.

— **Ballons,** voyez *Aérostation.*

— **Barême complet des Poids et Mesures,** voyez *Poids et Mesures.*

— **Bibliographie Universelle,** par MM. F. Denis, P. Pinçon et De Martonne. 3 vol. 20 fr.

Le même ouvrage, grand in-8 à 3 colonnes, papier collé pour recevoir des notes. 25 fr.

— **Bibliothéconomie**, Arrangement, Conservation et Administration des bibliothèques, par L.-A. Constantin. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Bijoutier,** Joaillier, Orfèvre, Graveur sur métaux et Changeur, par M. Julia de Fontenelle. 2 vol. 7 fr.

— **Biographie,** ou Dictionnaire historique abrégé des grands hommes, par M. Noel, inspecteur-général des études. 2 vol. 6 fr.

— **Blanchiment et Blanchissage,** Nettoyage et Dégraissage des fil, lin, coton, laine, soie, etc., par MM. J. de Fontenelle et Rouget de l'Isle. 2 vol. avec pl. 6 fr.

— **Blason,** ou Traité de cet art sous le rapport archéologique et héraldique, par M. Jules Pautet, bibliothécaire de la ville de Beaune. 1 vol. orné de planches. 3 fr. 50

— **Bleus et Carmins d'Indigo** (Fabricant de), par M. Félicien Capron, de Dôle. 1 vol. 1 fr. 50

— **Bois** (Marchands de) et de Charbons, ou Traité de ce commerce en général, par M. Marié de Lisle. 1 volume avec figures. 3 fr.

— **Bois** (Manuel-Tarif métrique pour la conversion et la réduction des), d'après le système métrique, par M. Lombard. 1 vol. 2 fr. 50

— **Bonnetier et Fabricant de bas,** par MM. Leblanc et Preaux-Caltot. 1 vol. avec figures. 3 fr.

— **Botanique,** Partie élémentaire, par M. Boitard. 1 vol. avec planches. 3 fr. 50

Atlas de botanique pour la partie élémentaire. 1 vol. in-8 renfermant 36 planches. 6 fr.

— **Botanique,** 2e partie, Flore française, ou Description synoptique des plantes qui croissent naturellement

sur le sol français, par M. le docteur Boisduval. 3 gros volumes. 10 fr. 50

Atlas de botanique, composé de 120 planches, représentant la plupart des plantes décrites dans l'ouvrage ci-dessus. Prix : figures noires, 9 fr; fig. coloriées. 18 fr.

— **Bottier et Cordonnier,** par M. Morin. 1 vol. avec figures. 3 fr.

— **Boucherie Taxée,** ou Code des Vendeurs et des Acheteurs de Viande, suivi d'un Barême pour l'application immédiate du prix à la pesée, par un Magistrat. 1 volume. 1 fr. 50.

Tableau figuratif des diverses catégories de la boucherie, in-plano col. 75 c.

— **Bougies stéariques,** et fabrication des acides gras concrets, etc., etc., par M. Malepeyre, 1 vol. orné de planches. 3 fr.

— **Boulanger,** Négociant en grains, Meunier et Constructeur de Moulins, par MM. Benoist et Julia de Fontenelle. 2 vol. avec figures. 7 fr.

— **Bourrelier et Sellier,** par M. Lebrun. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Bourse et ses Spéculations** mises à la portée de tout le monde, par M. le Président Boyard. 1 vol. de 428 pages. 2 fr. 50

— **Bouvier et Zoophile,** ou l'Art d'élever et de soigner les animaux domestiques, par M. Boyard. 1 volume. 2 fr. 50

— **Brasseur,** ou l'Art de faire toutes sortes de Bières, par M. Vergnaud. 1 vol. 3 fr.

— **Brodeur,** ou Traité complet de cet Art, par madame Celnart. 1 vol. avec un Atlas de 40 pl. 7 fr.

— **Cadres** (Fabricant de), Passe-Partout, Châssis, Encadrement, etc., par M. de Saint-Victor. 1 vol. orné de figures. 1 fr. 50

— **Calculateur,** ou Comptes-Faits utiles aux opérations industrielles, aux comptes d'inventaire, etc., par M. Aug. Terrière. 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Calendrier** (Théorie du) et Collection de tous les calendriers des années passées et futures, par M. Francœur, professeur à la Faculté des sciences. 1 vol. 3 fr.

— **Calligraphie,** ou l'Art d'écrire en peu de leçons, d'après la méthode américaine de Carstairs. 1 Atlas in-8 oblong. 1 fr.

— **Canotier,** ou Traité universel et raisonné de cet

Art, par UN LOUP D'EAU DOUCE; joli vol. orné de vignettes sur bois. 1 fr. 75

— **Capitaliste,** contenant la pratique de l'escompte et des comptes-courants, d'après la méthode nouvelle, par M. TERRIÈRE, employé à la trésorerie générale de la couronne. 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Cartes Géographiques** (Construction et Dessin des), par M. PERROT. 1 vol. orné de planches. 2 fr. 50

— **Caoutchouc, Gutta-percha, Gomme factice,** Tissus imperméables, Toiles cirées et Cuirs vernis, par M. PAULIN-DÉSORMEAUX. 1 vol. orné de fig. 3 fr. 50

— **Cartonnier,** Cartier et Fabricant de Cartonnage, par M. LEBRUN. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Chamoiseur,** Pelletier-Fourreur, Maroquinier, Mégissier et Parcheminier, par M. JULIA DE FONTENELLE. 1 vol. orné de planches. 3 fr.

— **Chandelier,** Cirier et Fabricant de Cire à cacheter, par M. LENORMAND. 1 gros vol. orné de pl. 3 fr. 50

— **Chapeaux** (Fabricant de), par MM. CLUZ, F. et JULIA DE FONTENELLE. 1 vol. orné de planches. 3 fr.

— **Charcutier,** ou l'Art de préparer et de conserver les différentes parties du cochon, par M. LEBRUN. 1 vol. avec figures. 2 fr. 50

— **Charpentier,** ou Traité simplifié de cet Art, par MM. HANUS, BISTON et BOUTEREAU. 1 vol. orné de 21 planches. 3 fr. 50

— **Charron et Carrossier,** ou l'Art de fabriquer toutes sortes de Voitures, par MM. LEBRUN, LEROY et MALEPEYRE. 2 vol. ornés de 14 planches. 6 fr.

— **Chasselas,** sa culture à Fontainebleau, par un VIGNERON des environs. 1 vol. avec figures. 1 fr. 75

— **Chasseur,** contenant un Traité sur toute espèce de chasse, par MM. BOYARD et DE MERSAN. 1 vol. avec figures et musique. 3 fr.

— **Chasseur-Taupier,** ou l'Art de prendre les Taupes par des moyens sûrs et faciles, par M. RÉDARÈS. 1 vol. orné de figures. 90 c.

— **Chaudronnier,** Description complète et détaillée de toutes les opérations de cet Art, tant pour la fabrication des appareils en cuivre que pour ceux en fer, etc., par MM. JULIEN et VALÉRIO. 1 vol. avec 16 planches. 3 fr. 50

— **Chaufournier,** contenant l'Art de calciner la Pierre à chaux et à plâtre, de composer les Mortiers, les Ciments, etc., par MM. BISTON et MAGNIER. 1 vol. avec figures. 3 fr.

— **Chemins de Fer** (Construction des), contenant des Etudes comparatives sur les divers systèmes de la voie et du matériel, le Formulaire des charges et conditions pour l'établissement des travaux, etc., par M. E. With. 2 vol. avec atlas. 7 fr.

— **Cheval** (Education et hygiène), par M. le vicomte de Montigny, 1 vol. orné de 6 planches. 3 fr.

— **Chimie Agricole**, par MM. Davy et Vergnaud. 1 vol. orné de figures. 3 fr. 50

— **Chimie amusante**, ou Nouvelles Récréations chimiques, par M. Vergnaud. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Chimie analytique**, contenant des notions sur les manipulations chimiques, les éléments d'analyse inorganique qualitative et quantitative, et des principes de chimie organique, par MM. Will, F. Voehler, J. Liebig et Malepeyre. 2 vol. ornés de planches et de tableaux 5 fr.

— **Chimie appliquée**, Voyez *Produits chimiques*.

— **Chimie Inorganique et Organique** dans l'état actuel de la science, par M. Vergnaud. 1 gros vol. orné de figures. 3 fr. 50

— **Chimiques** (Produits), voyez *Produits chimiques*.

— **Chirurgie**, voyez *Médecine, Instruments de chirurgie*.

— **Chocolatier**, voyez *Limonadier*.

— **Cidre et Poiré** (Fabricant de), avec les moyens d'imiter, avec le suc de pomme ou de poire, le Vin de raisin, l'Eau-de-Vie et le Vinaigre de vin, par M. Dubief. 1 vol. avec figures. 2 fr. 50

— **Ciseleur**, contenant la description des procédés de l'Art de ciseler et repousser tous les métaux ductiles, bijouterie, orfèvrerie, armures, bronzes, etc., par M. Jean Garnier, ciseleur-sculpteur. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Coiffeur**, précédé de l'Art de se coiffer soi-même, par M. Villaret. 1 vol. orné de figures. 2 fr. 50

— **Colles** (Fabrication de toutes sortes de), comprenant celles de matières végétales, animales et composées, par M. Malepeyre. 1 vol. orné de planches. 1 fr. 50

— **Coloriste**, contenant le mélange et l'emploi des Couleurs, ainsi que les différents travaux de l'Enluminure, par MM. Perrot, Blanchard et Thillaye. 1 vol. 2 fr. 50

— **Commerce, Banque et Change**, contenant tout ce qui est relatif aux effets de Commerce, à la tenue des livres, à la comptabilité, à la bourse, aux emprunts, etc., par MM. Gallas et Pijon. 2 vol. 6 fr.

On vend séparément la Méthode nouvelle pour le calcul des intérêts a tous les taux (Extraite de ce manuel). 1 vol. in-18. 1 fr. 50

— **Commissaire de Police,** voyez *Police de France.*

— **Commissaires-Priseurs,** voyez *Aspirants* aux fonctions de Commissaires-Priseurs.

— **Compagnie** (Bonne), ou Guide de la Politesse et de la Bienséance, par madame Celnart. 1 vol. 1 fr. 75

— **Comptes-Faits,** voyez *Calculateur, Capitaliste, Poids et Mesures* (*Barême des*).

— **Confiseur,** voyez *Limonadier.*

— **Constructeur en Général et Agents-Voyers,** ouvrage utile aux ingénieurs des ponts et chaussées, aux officiers du génie militaire, aux architectes, aux conducteurs des ponts et chaussées, par M. Lagarde, ingénieur civil. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Construction moderne** (La), ou Traité de l'Art de bâtir avec solidité, économie et durée, comprenant la Construction, l'histoire de l'Architecture et l'Ornementation des édifices, par M. Bataille, architecte, professeur à l'école de Mulhouse. 1 vol. et Atlas in-4 de 44 pl. 15 fr.

— **Constructions rurales,** ou Guide pour les Constructions rurales, par M. Heuzé. (*Sous presse.*)

— **Contre-Poisons,** ou Traitement des Individus empoisonnés, asphyxiés, noyés ou mordus, par M. H. Chaussier, D.-M. 1 vol. 2 fr. 50

— **Contributions Directes,** Guide des Contribuables et des Comptables de toutes classes, etc.; par M. Boyard. 1 vol. 2 fr. 50

— **Cordier,** contenant la culture des Plantes textiles, l'extraction de la Filasse, et la fabrication de toutes sortes de cordes, par M. Boitard. 1 vol. orné de fig. 2 fr. 50

— **Corps gras concrets,** voyez *Bougies stéariques.*

— **Correspondance Commerciale**, contenant les Termes de commerce, les Modèles et Formules épistolaires et de comptabilité, etc., par MM. Rees-Lestienne et Trémery. 1 vol. 2 fr. 50

— **Corroyeur,** voyez *Tanneur.*

— **Coton et Papier-Poudre,** voyez *Allumettes chimiques.*

— **Couleurs et Vernis** (Fabricant de), contenant tout ce qui a rapport à ces différents Arts, par MM. Riffault, Vergnaud et Toussaint. 1 vol. orné de fig. 3 fr.

— **Coupe des Pierres,** par MM. Toussaint et H. M.-M., architectes. 1 vol. avec Atlas. 5 fr.

— **Coutelier,** ou l'Art de faire tous les Ouvrages de Coutellerie, par M. Landrin, ingénieur civil. 1 vol. 3 fr. 50

— **Couvreur,** voyez *Maçon.*

— **Crustacés** (Hist. natur. des), par MM. Bosc et Desmarest, etc. 2 vol. ornés de planches. 6 fr.

Atlas pour les Crustacés, 18 pl. Fig. noires, 1 fr. 50, — fig. coloriées. 3 fr.

— **Cuisinier et Cuisinière**, à l'usage de la ville et de la campagne, par M. Cardelli. 1 gros vol. de 464 pages, orné de figures. 2 fr. 50

— **Cultivateur Forestier**, contenant l'Art de cultiver en forêts tous les Arbres indigènes et exotiques, par M. Boitard. 2 vol. 5 fr.

— **Cultivateur Français**, ou l'Art de bien cultiver les Terres et d'en retirer un grand profit, par M. Thiébaut de Berneaud. 2 vol. ornés de figures. 5 fr.

— **Daguerréotypie**, voyez *Photographie.*

— **Dames**, ou l'Art de l'Élégance, par madame Celnart. 1 vol. 3 fr.

— **Danse**, comprenant la théorie, la pratique et l'histoire de cet Art, par MM. Blasis et Vergnaud. 1 gros vol. orné de planches. 3 fr. 50

— **Décorateur-Ornementiste**, du Graveur et du Peintre en Lettres, par M. Schmit. 1 vol. avec Atlas in-4 de 30 planches. 7 fr.

— **Demoiselles**, ou Arts et métiers qui leur conviennent, tels que Couture, Broderie, etc., par madame Celnart. 1 vol. orné de planches. 3 fr.

— **Dessin Linéaire**, par M. Allain, entrepreneur de travaux publics. 1 vol. avec Atlas de 20 planches. 5 fr.

— **Dessinateur**, ou Traité complet du Dessin, par M. Boutereau. 1 vol. avec Atlas de 20 pl. noires. 3 fr. 50

Le même ouvrage, Atlas colorié. 4 fr. 50

— **Distillateur et Liquoriste**, par MM. Lebeau et Julia de Fontenelle. 1 vol. de 491 pages, orné de fig. 3 fr. 50

— **Distillation de l'Eau-de-Vie de pommes de terre et de betteraves**, par MM. Hourier et Malepeyre. 1 vol. avec fig. 1 fr. 50

— **Domestiques**, ou l'art de former de bons serviteurs, par madame Celnart. 1 vol. 2 fr. 50

— **Dorure et Argenture** par la méthode Electrochimique et par simple immersion, par MM. Malepeyre, Mathey et de Valicourt. 1 vol. orné de fig. 1 fr. 80

— **Doreur et Argenteur**, voyez *Peintre en bâtiments.*

— **Draps** (Fabricant de), voyez *Tissus.*

— **Ebéniste**, voyez *Menuisier.*

— **Ecoles Primaires, Moyennes** et **Normales** (*Ouv. autorisé par l'Université*), par M. Matter. 1 vol. 2 fr. 50

— **Economie domestique,** contenant toutes les recettes les plus simples et les plus efficaces, par madame Celnart. 1 vol. 2 fr. 50

— **Economie politique,** par M. J. Pautet, 1 volume. 2 fr. 50

— **Electricité,** contenant les Instructions pour établir les Paratonnerres et les Paragrêles, par M. Riffault. 1 vol. 2 fr. 50

— **Électricité Médicale,** ou Eléments d'Electro-Biologie, suivi d'un Traité sur la Vision, par M. Smee, traduit par M. Magnier. 1 vol. orné de fig. 3 fr.

— **Encres** (Fabricant de toutes sortes d'), d'écriture, d'imprimerie, sympathiques, etc., par MM. De Champour et F. Malepeyre. 1 vol. 1 fr. 50

— **Enregistrement et Timbre,** par M. Biret. 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Entomologie élémentaire,** ou Entretiens sur les Insectes en général, mis à la portée de la jeunesse, par M. Boyer de Fonscolombe. 1 gros vol. 3 fr.

— **Entomologie,** ou Histoire naturelle des Insectes et des Myriapodes, par M. Boitard. 3 vol. 10 fr. 50

Atlas d'Entomologie, composé de 110 planches représentant les Insectes décrits dans l'ouvrage ci-dessus. Figures noires, 9 fr. — Fig. coloriées. 18 fr.

— **Épistolaire** (Style), par M. Biscarrat et madame la comtesse d'Hautpoul. 1 vol. 2 fr. 50

— **Équitation,** à l'usage des deux sexes, par M. Vergnaud. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Escaliers en bois** (Construction des), ou manipulation et posage des Escaliers ayant une ou plusieurs rampes, par M. Boutereau. 1 vol. et Atlas. 5 fr.

— **Escrime,** ou Traité de l'Art de faire des armes, par M. Lafaugère, maréchal-des-logis. 1 vol. 3 fr. 50

— **Essayeur,** par MM. Vauquelin, Gay-Lussac et d'Arcet, publié par M. Vergnaud. 1 vol. 3 fr.

— **État Civil** (Officier de l'), pour la Tenue des Registres et la Rédaction des Actes, etc., etc., par M. Lemolt, ancien magistrat. 2 fr. 50

— **Étoffes imprimées** (Fabricant d') et Fabricant de Papiers peints, par MM. Séb. Lenormand et Vergnaud. 1 vol. 3 fr.

— **Falsifications des Drogues** simples ou composées, par M. Pédroni, professeur. 1 vol. orné de fig. 2 fr. 50

— **Ferblantier et Lampiste,** ou l'Art de confectionner tous les Ustensiles en fer-blanc, par MM. LEBRUN et MALEPEYRE. 1 vol. orné de fig. 3 fr. 50

— **Fermier,** ou l'Agriculture simplifiée et mise à la portée de tout le monde, par M. DE LÉPINOIS. 1 vol. 2 fr. 50

— **Fermière** (Bonne), voyez *Habitants de la Campagne.*

— **Filateur,** ou Description des Méthodes anciennes et nouvellement employées pour filer le Coton, le Lin, le Chanvre, la Laine et la Soie, par MM. C.-E. JULLIEN et E. LORENTZ. 1 vol. in-18, avec 8 planches. 3 fr. 50

— **Filature de Coton,** suivi de Formules pour apprécier la résistance des appareils mécaniques, etc., par M. DRAPIER. 1 vol. avec planches. 2 fr. 50

LE MÊME OUVRAGE. 1 vol. in-8°, avec Appendice. 5 fr.

— **Filets,** voyez *Pêcheur praticien, Pêcheur.*

— **Fleuriste artificiel,** ou l'Art d'imiter, d'après nature, toute espèce de Fleurs, suivi de l'Art du Plumassier, par madame CELNART. 1 vol. orné de fig. 2 fr. 50

On peut se procurer des *modèles coloriés*, dessinés d'après nature, par REDOUTÉ. La planche, 1 fr. 50

— **Fleuriste artificiel simplifié,** par mademoiselle SOURDON. 1 vol. 1 fr. 50

— **Fleurs emblématiques,** ou leur Histoire, leur Symbole, leur Langage, etc., etc., par Mme LENEVEUX. 1 vol. Fig. noires, 3 fr.; fig. coloriées. 6 fr.

— **Fondeur sur tous métaux,** par MM. LAUNAY, fondeur de la colonne de la place Vendôme, VERGNAUD et MALEPEYRE (*Ouvrage faisant suite au travail des Métaux*). 2 vol. ornés d'un grand nombre de planches. 7 fr.

— **Fontainier,** voyez *Mécanicien-Fontainier.*

— **Forgeron, Maréchal, Serrurier, Taillandier,** etc., renfermant des notions sur le fer, l'acier et les charbons; des modèles de forges, et pouvant servir de Manuel complet du fabricant de soufflets et de machines soufflantes, par M. MAPOD. 1 vol. orné de 4 planches. 3 fr.

— **Forges** (Maître de), ou l'Art de travailler le fer, par M. LANDRIN. 2 vol. ornés de planches. 6 fr.

— **Forestier praticien** (Le) et Guide des Gardes-Champêtres, traitant de la Conservation des Semis, de l'Aménagement, de l'Exploitation, etc., etc., des Forêts, par MM. CRINON et VASSEROT. 1 vol. 1 fr. 25

— **Galvanoplastie,** ou Traité complet de cet Art, contenant tous les procédés les plus récents, par MM. SMEE, JACOBI, DE VALICOURT, etc., etc. 2 vol. ornés de fig. 6 fr.

— **Gants** (Fabricant de) dans ses rapports avec la Mé-

gisserie et la Chamoiserie, par VALLET D'ARTOIS, ancien fabricant. 1 vol. 3 fr. 50

— **Garantie des matières d'Or et d'Argent,** par M. LACHÈZE, contrôleur à Paris. 1 vol. 1 fr. 75

— **Gardes-Champêtres, Gardes-Forestiers et Gardes-Pêche,** par M. BOYARD, président à la Cour d'appel d'Orléans. 1 vol. 2 fr. 50

— **Gardes-Malades,** et personnes qui veulent se soigner elles-mêmes, ou l'Ami de la santé, par M. le docteur MORIN. 1 vol. 2 fr. 50

— **Gardes nationaux de France,** contenant l'Ecole du soldat et de peloton, les Ordonnances, Règlements, etc., etc., par M. R. L. 33e édit. 1 vol. 1 fr. 25

— **Gaz** (Fabrication du), et Traité de l'Eclairage au gaz, à l'usage des Ingénieurs, etc., d'Usines à gaz, par M. MAGNIER. 1 vol. orné de figures. 3 fr. 50

— **Géographie de la France,** divisee par bassins, par M. LORIOL (*Autorisé par l'Université*). 1 vol. 2 fr. 50

— **Géographie générale,** par M. DEVILLIERS. 1 gros vol. de plus de 400 pages, orné de 7 jolies cartes. 3 fr. 50

— **Géographie physique,** ou Introduction à l'étude de la Géologie, par M. HUOT. 1 vol. 3 fr.

— **Géologie,** ou Traité élémentaire de cette science, par MM. HUOT et D'ORBIGNY. 1 vol. orné de pl. 3 fr.

— **Géométrie,** ou Exposition élémentaire des principes de cette science, par M. TERQUEM (*Ouvrage autorisé par l'Université*). 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Glaces,** voyez *Verrier*.

— **Glacier,** voyez *Limonadier*.

— **Gnomonique,** ou l'Art de tracer les cadrans, par M. BOUTEREAU. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Gouache,** voyez *Miniature*.

— **Gourmands,** ou l'Art de faire les honneurs de sa table, par CARDELLI. 1 vol. 3 fr.

— **Graveur,** ou Traité complet de l'Art de la Gravure en tous genres, par MM. PERROT et MALEPEYRE. 1 vol. orné de planches. 3 fr.

— **Grèce** (Histoire de la), depuis les premiers siècles jusqu'à l'établissement de la domination romaine, par M. MATTER. inspecteur-général de l'Université. 1 vol. 3 fr.

— **Greffes** (Monographie des), ou Description des diverses sortes de Greffes employées pour la multiplication des végétaux, par M. THOUIN, de l'Institut, etc. 1 vol. orné de 8 planches. 2 fr. 50

— **Greffiers,** voyez *Aspirants* aux fonctions de Greffiers.

— **Gutta-Percha,** CAOUTCHOUC, etc. Voyez *Caoutchouc.*

— **Gymnastique**, par le colonel AMOROS. (*Ouvrage couronné par l'Institut, admis par l'Université, etc.*) 2 vol. et Atlas. 10 fr. 50

— **Habitants de la Campagne** et Bonne Fermière, contenant tous les moyens de faire valoir, de la manière la plus profitable, les terres, le bétail, les récoltes, etc., par madame CELNART. 1 vol. 2 fr. 50

— **Héraldique** (Art), voyez *Blason.*

— **Herboriste,** voyez *Histoire naturelle médicale.*

— **Histoire naturelle,** ou Genera complet des Animaux, des Végétaux et des Minéraux. 2 gros vol. 7 fr.

ATLAS pour la Botanique, composé de 120 planches. Figures noires, 9 fr. — figures coloriées, 18 fr.

— Pour les Mollusques, représentant les Mollusques nus et les Coquilles, 51 planches, figures noires. 3 fr. 50
Figures coloriées. 7 fr.
— Pour les Crustacés, 18 planches, fig. noires. 1 fr. 50
Figures coloriées. 3 fr.
— Pour les Insectes, 110 planches, figures noires. 9 fr.
Figures coloriées. 18 fr.
— Pour les Mammifères, 80 planches, fig. noires. 6 fr.
Figures coloriées. 12 fr.
— Pour les Minéraux, 40 planches, fig. noires. 3 fr.
Figures coloriées. 6 fr.
— Pour les Oiseaux, 129 planches, fig. noires. 10 fr.
Figures coloriées. 20 fr.
— Pour les Poissons, 155 planches, fig. noires. 12 fr.
Figures coloriées. 24 fr.
— Pour les Reptiles, 54 planches, fig. noires. 5 fr.
Figures coloriées. 10 fr.
— Pour les Zoophytes, représentant la plupart des Vers et des Animaux-Plantes, 25 planches, fig. noires. 3 fr.
Figures coloriées. 6 fr.

— **Histoire naturelle médicale et de Pharmacographie,** ou Tableau des Produits que la Médecine et les Arts empruntent à l'Histoire naturelle, par M. LESSON, pharmacien en chef de la marine à Rochefort. 2 vol. 5 fr.

— **Histoire universelle,** depuis le commencement du monde, par CAHEN. 1 vol. 2 fr. 50

— **Horloger,** ou Guide des Ouvriers qui s'occupent de la construction des Machines propres à mesurer le temps, par MM. LENORMAND, JANVIER et MAGNIER. 1 vol. 3 fr. 50

— **Horloges** (Régulateur des), Montres et Pendules, par MM. Berthoud et Janvier. 1 vol. orné de fig. 1 fr. 50

— **Huiles** (Fabricant et épurateur d'), par MM. Julia de Fontenelle et Malepeyre. 1 vol. orné de fig. 3 fr. 50

— **Huissiers,** voy. *Aspirants* aux fonctions d'Huissiers.

— **Hygiène,** ou l'Art de conserver sa santé, par le docteur Morin. 1 vol. 3 fr.

— **Imprimerie,** voyez *Typographie*, *Lithographie*, *Taille-douce.*

— **Indiennes** (Fabricant d'), renfermant les Impressions des Laines, des Châles et des Soies, par MM. Thillaye et Vergnaud. 1 vol. avec planches. 3 fr. 50

— **Ingénieur Civil**, par MM. Jullien, Lorentz et Schmitz, Ingénieurs Civils. 2 gros vol. avec 1 Atlas renfermant beaucoup de planches. 10 fr. 50

— **Instruments de Chirurgie** (Fabricant d') par H.-C. Landrin. 1 gros vol. orné de planches. 3 fr. 50

— **Irrigations et assainissement des Terres,** ou Traité de l'emploi des Eaux en agriculture, par M. le marquis de Pareto, 4 vol. ornés d'un Atlas composé de 40 planches. 18 fr.

— **Jardinage** (Pratique simplifiée du) à l'usage des personnes qui cultivent elles-mêmes un Potager, un Verger et un Jardin d'agrément, par M. Louis Dubois. 1 vol. orné de planches. 2 fr. 50

— **Jardinier,** ou l'Art de cultiver et de composer toutes sortes de Jardins, par M. Bailly. 2 gros vol. ornés de figures. 5 fr.

— **Jardins** (Art de cultiver les), renfermant un Calendrier indiquant mois par mois tous les travaux à faire en Jardinage, les principes d'Horticulture, etc., par un Jardinier agronome. 1 gros vol. orné de fig. 3 fr. 50

— **Jaugeage et Débitants de Boissons.** 1 vol. orné de fig. Voyez *Vins.* 3 fr. 50

— **Jeunes gens,** ou Sciences, Arts et Récréations qui leur conviennent, et dont ils peuvent s'occuper avec agrément et utilité, par M. Vergnaud. 2 vol. ornés de fig. 6 fr.

— **Jeux de Calcul et de Hasard,** ou nouvelle Académie des Jeux, par M. Lebrun. 1 vol. 3 fr.

— **Jeux enseignant la Science,** ou Introduction à l'étude de la Mécanique, de la Physique, etc., par M. Richard. 2 vol. 6 fr.

— **Jeux de Société,** renfermant tous ceux qui conviennent aux deux sexes, par Mme Celnart. 1 vol. 3 fr.

— **Justices de Paix,** ou Traité des Compétences et Attributions tant anciennes que nouvelles, en toutes matières, par M. Biret, ancien magistrat. 1 vol. 3 fr. 50

Le même ouvrage, 1 vol. in-8. 6 fr.

— **Laiterie,** ou Traité de toutes les méthodes pour la Laiterie, l'Art de faire le Beurre, de confectionner les Fromages, etc., par M. Thiébaud de Berneaud. 1 vol. orné de figures. 2 fr. 50

— **Lampiste,** voyez *Ferblantier*.

— **Langage** (Pureté du), par M. Blondin. 1 vol. 1 fr. 50

— **Langage** (Pureté du), par MM. Biscarrat et Boniface. 1 vol. 2 fr. 50

— **Latin** (Classes élémentaires de), ou Thèmes pour les Huitième et Septième, par M. Amédée Scribe, ancien instituteur. 1 vol. 2 fr. 50

— **Limonadier,** Glacier, Chocolatier et Confiseur, par MM. Cardelli, Lionnet-Clémandot et Julia de Fontenelle. 1 gros vol. de plus de 500 pages. 3 fr.

— **Lithographe** (Imprimeur), par MM. Bregeaut, Knecht et Jules Desportes. 1 gros vol. avec Atlas. 5 fr.

— **Littérature** à l'usage des deux sexes, par madame d'Hautpoul. 1 vol. 1 fr. 75

— **Luthier,** contenant la Construction intérieure et extérieure des instruments à archets, par M. Maugin. 1 volume. 2 fr. 50

— **Machines Locomotives** (Constructeur de), par M. Jullien, Ingénieur civil, etc. 1 gros volume avecAtlas. 5 fr.

— **Machines à Vapeur** appliquées à la Marine, par M. Janvier, officier de marine et ingénieur civil, 1 vol. avec fig. 3 fr. 50

— **Machines à Vapeur** appliquées à l'Industrie, par M. Janvier. 2 vol. avec fig. 7 fr.

— **Maçon, Plâtrier, Paveur, Carreleur, Couvreur,** par M. Toussaint, architecte. 1 vol. 3 fr.

— **Magie Naturelle et Amusante**, par M. Vergnaud. 1 vol. avec figures. 3 fr.

— **Magie blanche,** voyez *Sorcellerie, Sorciers*.

— **Maires** (Guide des), Adjoints, Conseillers et Officiers Municipaux, par MM. Boyard et Ch. Vasserot. 1 gros vol. de plus de 600 pages. 5e édition. 3 fr. 50

Voyez *Manuel des Maires*, 2 vol. in-8°, page 70.

— **Maître d'Hôtel,** ou Traité complet des menus, mis à la portée de tout le monde, par M. Chevrier. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Maîtresse de Maison,** par mesdames Pariset et Celnart. 1 vol. 2 fr. 50

— **Mammalogie,** ou Histoire naturelle des Mammifères, par M. Lesson, correspondant de l'Institut. 1 gros vol. 3 fr. 50

Atlas de mammalogie, composé de 80 planches représentant la plupart des animaux décrits dans l'ouvrage ci-dessus: figures noires, 6 fr.; fig. coloriées, 12 fr.

— **Marbrier, Constructeur et Propriétaire de maisons,** par MM. B. et M. 1 vol. avec un bel Atlas renfermant 20 planches gravées sur acier. 7 fr.

— **Marine,** Gréement, manœuvre du Navire et Artillerie, par M. Verdier, capitaine de corvette. 2 vol. ornés de figures. 5 fr.

— **Mathématiques appliquées,** par M. Richard. 1 gros vol. avec figures. 3 fr.

— **Mécanicien-Fontainier, Sondeur, Pompier et Plombier,** par MM. Janvier, Biston et Malepeyre. 1 vol. orné de planches. 3 fr. 50

— **Mécanique,** ou Exposition élémentaire des lois de l'Équilibre et du Mouvement des Corps solides, par M. Terquem, officier de l'Université, professeur aux Ecoles royales d'Artillerie. 1 gros vol. orné de planches. 3 fr. 50

— **Mécanique appliquée à l'Industrie** (Statique et Hydrostatique), par M. Vergnaud. 1 vol. avec figures. 3 fr. 50

— **Mécanique pratique,** à l'usage des directeurs et contre-maîtres, par M. Bernouilli, traduit par Valérius, 1 vol. 2 fr.

— **Médecine et Chirurgie domestiques,** par M. le docteur Morin. 1 vol. 3 fr. 50

— **Menuisier, Ébéniste, Layetier, Marqueteur et Sculpteur sur bois,** par M. Nosban. 2 vol. avec pl. 7 fr.

— **Menuiserie simplifiée,** à l'usage des amateurs et des apprentis, par M. Bouzique. 1 vol. avec pl. 1 fr. 50

— **Métaux** (Travail des), Fer et Acier manufacturés, par M. Vergnaud. 2 vol. 6 fr.

— **Métreur et Vérificateur en bâtiments,** ou Traité de l'Art de métrer et de vérifier tous les ouvrages en bâtiments, par M. Lebossu, architecte expert.

Première partie. Terrasse et maçonnerie. 1 vol. 2 fr. 50

Deuxième partie. Menuiserie, peinture, tenture, vitrerie,

dorure, charpente, serrurerie, couverture, plomberie, marbrerie, carrelage, pavage, poêlerie, etc. 1 vol. 2 fr. 50

Voyez *Toiseur en bâtiments.*

— **Microscope** (Observateur au), par F. Dujardin, 1 vol. avec Atlas de 30 planches. 10 fr. 50

— **Mines** (Exploitation des), par J.-F. Blanc.

1re *partie,* Houille. 1 vol. avec figures. 3 fr. 50

2e *partie,* Fer, Plomb, Cuivre, Étain, Argent, Or, Zinc, Diamant, etc. 1 vol. avec fig. 3 fr. 50

— **Militaire** (Art), à l'usage des Militaires de toutes les armes, par M. Vergnaud. 1 vol. orné de fig. 3 fr.

— **Minéralogie**, ou Tableau des Substances minérales, par M. Huot. 2 vol. ornés de fig. 6 fr.

Atlas de Minéralogie, composé de 50 planches représentant la plupart des Minéraux décrits dans l'ouvrage ci-dessus; fig. noires, 3 fr. — Fig. coloriées. 6 fr.

— **Miniature,** Gouache, Lavis à la Sépia et Aquarelle, par MM. Constant Viguier et Langlois de Longueville. 1 gros vol. orné de planches. 3 fr.

— **Mollusques** (Histoire Naturelle des) et de leurs coquilles, par M. Sander-Rang, officier de marine. 1 gros vol. orné de planches. 3 fr. 50

Atlas pour les Mollusques, représentant les Mollusques nus et les Coquilles. 51 planches, fig. noires. 3 fr. 50

Figures coloriées. 7 fr.

— **Morale,** ou Droits et Devoirs dans la Société. 1 vol. 75 c.

— **Moraliste,** ou Pensées et Maximes instructives pour tous les âges de la vie, par M. Tremblay. 2 vol. 5 fr.

— **Mouleur,** ou l'Art de mouler en plâtre, carton, carton-pierre, carton-cuir, cire, plomb, argile, bois, écaille, corne, etc., par M. Lebrun. 1 vol. orné de fig. 3 fr. 50

— **Mouleur en Médailles,** etc., par M. Robert, 1 vol. avec fig. 1 fr. 50

— **Municipaux** (Officiers), voyez *Maires.*

— **Musique,** ou Grammaire contenant les principes de cet Art, par M. Ledh'uy. 1 vol. avec 48 pages de musique. 1 fr. 50

— **Musique Vocale et Instrumentale,** ou Encyclopédie musicale, par M. Choron, ancien directeur de l'Opéra, fondateur du Conservatoire de Musique classique et religieuse, et M. de Lafage, professeur de chant et de composition.

DIVISION DE L'OUVRAGE.

PREMIÈRE PARTIE. — EXÉCUTION.

Livre 1. Connaissances élémentaires. *Sect.* 1. Sons, Notations. — 2. Instruments, exécution.	1 vol. avec Atlas.	5 f. »

DEUXIÈME PARTIE. — COMPOSITION.

— 2. De la composition en général, en particulier de la Mélodie. — 3. De l'Harmonie. — 4. Du Contre-Point. — 5. Imitation. — 6. Instrumentation. — 7. Union de la musique avec la Parole. — 8. Genres. *Sect.* 1. Vocale. (Eglise. Chambre ou Concert. Théâtre.) — 2. Instrumentale. (particulière, générale.)	3 vol. avec Atlas.	20 »

TROISIÈME PARTIE. — COMPLÉMENT OU ACCESSOIRE.

— 9. Théorie physico-mathématique. — 10. Institutions. — 11. Histoire de la musique. — 12. Bibliographie. Résumé général.	2 vol. avec Atlas.	10 50

SOLFÈGES, MÉTHODES.

Solfège d'Italie.	12 f.	»	Méthode de Cor.	1 f.	50
— de Rodolphe	4	»	— de Basson.	»	75
Méthode de violon.	3	»	— de Serpent.	1	50
— d'Alto.	1	»	— de Trompette et Trombone.	»	75
— de Violoncelle.	4	50	— d'Orgue.	3	50
— de Contre-basse.	1	25	— de Piano.	4	50
— de Flûte.	5	»	— de Harpe.	3	50
— de Hautbois. — de Cor anglais.	1	75	— de Guitare.	3	»
— de Clarinette.	2	»	— de Flageolet.	2	»

— **Mythologies** grecque, romaine, égyptienne, syrienne, africaine, etc., par M. Dubois. (*Ouvrage autorisé par l'Université.*) 1 vol. 2 fr. 50

— **Nageurs,** Baigneurs, Fabricants d'eaux minérales et des Pédicures, par M. Julia de Fontenelle. 1 vol. 3 fr.

— **Naturaliste-Préparateur,** ou l'Art d'empailler les animaux, de conserver les Végétaux et les Minéraux, de préparer les pièces d'Anatomie et d'embaumer, par M. Boitard. 1 vol. avec fig. 3 fr. 50

— **Navigation,** contenant la manière de se servir de l'Octant et du Sextant, les méthodes usuelles d'astronomie nautique, suivi d'un Supplément contenant les méthodes de calcul exigées des candidats au grade de Maître au cabotage, par M. Giquel, professeur d'hydrographie. 1 vol. orné de fig. 2 fr. 50

— **Navigation intérieure,** à l'usage des Pilotes, Mariniers et Agents, ou devoirs des mariniers et agents employés au service de la navigation intérieure, par M. Beauvalet, inspecteur. 1 vol. 2 fr. 50

— **Négociant d'eau-de-vie,** Liquoriste, Marchand de vin et Distillateur, par MM. Ravon et Malepeyre, 1 vol. 75 c.

— **Notaires,** voyez *Aspirants* aux fonctions de Notaires.

— **Numismatique ancienne,** par M. Barthélemy, ancien élève de l'École des Chartes. 1 gros vol. orné d'un Atlas renfermant 433 figures. 5 fr.

— **Numismatique moderne et du moyen-âge,** par M. Barthélemy. 1 gros vol. orné d'un Atlas renfermant 12 planches. 5 fr.

— **Octrois** et autres impositions indirectes, par M. Biret. 1 vol. 3 fr. 50

— **Oiseaux de volière,** voyez *Ornithologie domestique.*

— **Oiseleur,** ou Secrets anciens et modernes de la Chasse aux Oiseaux, par M. J. G., 1 vol. orné de fig. 2 fr. 50

— **Onanisme** (Dangers de l'), par M. Doussin-Dubreuil. 1 vol. 1 fr. 25

— **Optique,** ou Traité complet de cette science, par Brewster et Vergnaud. 2 vol. avec fig. 6 fr.

— **Organiste-Praticien,** contenant l'histoire de l'orgue, sa description, la manière de le jouer, etc., par M. Georges Schmitt, organiste de Saint-Sulpice. 1 vol. orné de figures et musique. 2 fr. 50

— **Organiste**, ou Nouvelle Méthode pour exécuter sur l'orgue tous les offices de l'année, etc., par M. Miné, organiste à Saint-Roch. 1 vol. oblong. 3 fr. 50

— **Orgues** (Facteur d') contenant le travail de Dom Bédos, etc., etc., par M. Hamel, juge à Beauvais. 3 vol. avec un grand Atlas. 18 fr.

— **Ornementiste**, voyez *Décorateur*.

— **Ornithologie**, ou Description des genres et des principales espèces d'oiseaux, par M. Lesson, correspondant de l'Institut. 2 gros vol. 7 fr.

Atlas d'Ornithologie, composé de 129 planches représentant les oiseaux décrits dans l'ouvrage ci-dessus; figures noires, 10 fr.; figures coloriées. 20 fr.

— **Ornithologie domestique**, ou Guide de l'Amateur des oiseaux de volière, par M. Lesson, correspondant de l'Institut. 1 vol. 2 fr. 50

— **Orthographiste**, ou Cours théorique et pratique d'Orthographe, par M. Trémery. 1 vol. 2 fr. 50

— **Paléontologie**, ou des Lois de l'organisation des êtres vivants comparées à celles qu'ont suivies les Espèces fossiles et humatiles dans leur apparition successive; par M. Marcel de Serres, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier. 2 vol. avec Atlas. 7 fr.

— **Papetier et Régleur** (Marchand), par MM. Julia de Fontenelle et Poisson. 1 gros vol. avec pl. 3 fr. 50

— **Papiers** (Fabricant de), Carton et Art du Formaire, par M. Lenormand. 2 vol. et Atlas. 10 fr. 50

— **Papiers de Fantaisie** (Fabricant de), Papiers marbrés, jaspés, maroquinés, gaufrés, dorés, etc.; Peau d'âne factice, Papiers métalliques; Cire et Pains à cacheter, Crayons, etc., etc., par M. Fichtenberg. 1 vol. orné de modèles de papiers. 3 fr.

— **Papiers peints** (Fabricant de), voyez *Étoffes imprimées*.

— **Parfumeur**, par Mme Celnart. 1 vol. 2 fr. 50

— **Patinage** et Récréations sur la Glace, par M. Paulin-Désormeaux. 1 vol. orné de 4 planches. 1 fr. 25

— **Pâtissier et Pâtissière**, ou Traité complet et simplifié de Pâtisserie de ménage, de boutique et d'hôtel, par M. Leblanc. 1 vol. 2 fr. 50

— **Pâtisserie légère**, voyez *Petit-Four*.

— **Paveur et Carreleur**, voyez *Maçon*.

— **Pêcheur**, ou Traité général de toutes sortes de pêches, par M. Pesson-Maisonneuve. 1 vol. orné de pl. 3 fr.

— **Pêcheur-Praticien**, ou les Secrets et Mystères

de la Pêche à la ligne dévoilés, par M. Lambert, amateur; suivi de l'Art de faire des filets. 1 joli vol. orné de fig. 1 fr. 75

On vend séparément : Droits des pêcheurs, ou définition de la ligne flottante permise sans payer; brochure in-18. 25 c.

(*Extr. de l'ouvrage précédent.*)

— **Peintre d'histoire et Sculpteur,** ouvrage dans lequel on traite de la philosophie de l'Art et des moyens pratiques, par M. Arsenne, peintre. 1 vol. 3 fr. 50

— **Peintre d'histoire naturelle,** contenant des notions générales sur le dessin, le clair-obscur, l'effet des couleurs naturelles et artificielles, l'exposé des différents genres de peintures, etc., par M. Duménil. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Peinture à l'Aquarelle** (Cours de), par M. P. D. 1 vol. orné de planches coloriées. 1 fr. 75

— **Peintre en Bâtiments,** Vitrier, Doreur, Argenteur et Vernisseur, par MM. Riffault, Vergnaud et Toussaint. 1 vol. orné de fig. 3 fr.

— **Peinture et Fabrication des Couleurs,** ou Traité des diverses Peintures, à l'usage des deux sexes, par M. Joseph Panier, élève et successeur de M. Lambertye, fabricant de couleurs fines, etc. 1 vol. 1 fr. 50

— **Peinture sur Verre, sur Porcelaine et sur Émail,** contenant la Théorie des émaux, etc., par M. Reboulleau. 1 vol. avec fig. 2 fr. 50

— **Perspective,** Dessinateur et Peintre, par M. Vergnaud, chef d'escadron d'artillerie. 1 vol. orné d'un grand nombre de planches. 3 fr.

— **Petit-Four,** ou Pâtisserie légère, par M. Antoine Gross. 1 vol. 2 fr. 50

— **Pharmacie Populaire,** simplifiée et mise à la portée de toutes les classes de la société, par M. Julia de Fontenelle. 2 vol. 6 fr.

— **Philosophie expérimentale,** à l'usage des collèges et des gens du monde, par M. Amice, régent dans l'Académie de Paris. 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Photographie** sur Métal, sur Papier et sur Verre, contenant toutes les découvertes les plus récentes dans la Daguerréotypie, par M. de Valicourt. 2 vol. ornés de fig. 6 fr.

— **Photographe** (Guide du), ou l'Art pratique et théorique de faire des Portraits sur Verre, Papier, Métal, etc., etc., au moyen de l'action de la lumière, par MM. J. Sella et de Valicourt. 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Photographie** (Répertoire de), par M. de Latreille. 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Photographie** (Simplifiée) sur Verre et sur Papier, par M. de Valicourt. 1 vol. 1 fr. 50

— **Physiologie végétale,** Physique, Chimie et Minéralogie appliquées à la culture, par M. Boitard. 1 vol. orné de planches. 3 fr.

— **Physionomiste et Phrénologiste,** ou les Caractères dévoilés par les signes extérieurs, d'après Lavater, par MM. H. Chaussier fils et le docteur Morin. 1 vol. avec fig. 3 fr.

— **Physionomiste des Dames,** d'après Lavater, par un Amateur. 1 vol. avec fig. 3 fr.

— **Physicien-Préparateur,** ou nouvelle Description d'un cabinet de Physique, par MM. Ch. Chevalier et le docteur Fau. 2 gros vol. avec un Atlas de 88 pl. 15 fr.

— **Physique,** ou Éléments abrégés de cette Science mise à la portée des gens du monde et des étudiants, par M. Bailly. 1 vol. avec figures. 2 fr. 50

— **Physique appliquée aux Arts et Métiers,** principalement à la construction des Fourneaux, des Calorifères, des Machines à vapeur, des Pompes, l'Art du Fumiste, l'Opticien, Distillateur, Sècheries, Artillerie à vapeur, Éclairage, Bélier et Presse hydrauliques, Aréomètres, Lampe à niveau constant, etc., par MM. Guilloud et Terrien. 1 vol. orné de fig. 3 fr. 50

— **Physique amusante**, ou Nouvelles Récréations physiques, par J. de Fontenelle. 1 vol. avec pl. 3 fr. 50

— **Plain-Chant Ecclésiastique,** romain et français, par M. Miné, organiste à St-Roch. 1 vol. 2 fr. 50

— **Plâtrier,** voyez *Maçon*.

— **Plombier,** voyez *Mécanicien-Fontainier*.

— **Poêlier-Fumiste,** indiquant les moyens d'empêcher les cheminées de fumer, de chauffer économiquement et d'aérer les habitations, les ateliers, etc., par MM. Ardenni et Julia de Fontenelle. 1 vol. 3 fr. 50

— **Poids et Mesures**, Monnaies, Calcul décimal et Vérification, par M. Tarbé, conseiller à la Cour de Cassation; *approuvé par le Ministre du Commerce, l'Université, la Société d'Encouragement, etc.* 1 vol. 3 fr.

Petit Manuel à l'usage des Ouvriers et des Écoles, avec Tables de conversions, par M. Tarbé. 25 c.

Petit Manuel classique pour l'enseignement élémentaire, sans Tables de conversions, par M. Tarbé (*Autorisé par l'Université*). 25 c.

Petit Manuel à l'usage des Agents Forestiers, des Propriétaires et Marchands de bois, par M. Tarbé. 75 c.

Poids et Mesures à l'usage des Médecins, etc., par M. Tarbé. 25 c.

Tableau synoptyque des Poids et Mesures, par M. Tarbé. 75 c.

Tableau figuratif des Poids et Mesures, par M. Tarbé. 75 c.

— **Poids et Mesures,** Comptes-faits ou Barême général des Poids et Mesures, par M. Achille Nouhen. *Ouvrage divisé en cinq parties qui se vendent toutes séparément.*

1re partie : Mesures de Longueur. 60 c.
2e partie, — de Surface. 60 c.
3e partie, — de Solidité. 60 c.
4e partie, Mesures Poids. 60 c.
5e partie, — de Capacité. 60 c.

— **Poids et Mesures** (Barême complet des), par M. Bagilet. 1 vol. 3 fr.

— **Poids et Mesures** (Fabrication des), contenant en général tout ce qui concerne les Arts du Balancier et du Potier d'étain, et seulement ce qui est relatif à la Fabrication des Poids et Mesures dans les Arts du Fondeur, du Ferblantier, du Boisselier, par M. Ravon, ancien vérificateur au bureau central des Poids et Mesures. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Police de la France,** par M. Truy, commissaire de police à Paris. 1 vol. 2 fr. 50

— **Politesse** (Guide de la), voyez *Bonne Compagnie.*

— **Pompier** (Fabricant de pompes), voyez *Mécanicien-Fontainier.*

— **Ponts-et-Chaussées :** *Première partie*, Routes et Chemins, par M. de Gayffier, ingénieur des Ponts-et-Chaussées. 1 vol. avec fig. 3 fr. 50

— *Seconde partie*, Ponts, Aqueducs, etc., par M. de Gayffier. 1 vol. avec fig. 3 fr. 50

— *Troisième partie*, Moteurs hydrauliques, par M. Gentilhomme, architecte. (*Sous presse.*)

— **Porcelainier,** Faïencier, Potier de terre, Briquetier et Tuilier, contenant des notions pratiques sur la fabrication des Porcelaines, des Faïences, des Pipes, Poêles, des Briques, Tuiles et Carreaux, par M. Boyer. Nouvelle édition très-augmentée, par M. B... 2 vol. ornés de planches. 6 fr.

— **Praticien**, ou Traité de la Science du Droit, mise à la portée de tout le monde, par MM. D... et Rondonneau. 1 gros vol. 3 fr. 50

— **Prestidigitation,** voyez *Sorcellerie.*

— **Produits chimiques** (Fabricant de), formant un Traité de Chimie appliquée aux arts, à l'industrie et à la médecine, et comprenant la description de tous les procédés et de tous les appareils en usage dans les laboratoires de chimie industrielle, par M. G.-E. LORMÉ. 4 gros volumes et Atlas de 16 planches in-8 jésus. 18 fr.

— **Propriétaire et Locataire,** ou Sous-Locataire, tant des biens de ville que des biens ruraux, par M. SERGENT. 1 vol. 2 fr. 50

— **Relieur** dans toutes ses parties, contenant les Arts d'assembler, de satiner, de brocher et de dorer, par M. Séb. LENORMAND et M. R. 1 gros vol. orné de planches. 3 fr.

— **Roses** (Amateur de), leur Monographie, leur Histoire et leur culture, par M. BOITARD. 1 vol. fig. noires, 3 fr. 50; — fig. coloriées. 7 fr.

— **Sapeur-Pompier,** ou Théorie sur l'extinction des Incendies, par M. PAULIN, ancien commandant des Sapeurs-Pompiers de Paris. 1 vol. 1 fr. 50

— **Sapeur-Pompier,** ouvrage composé par le corps des officiers formant l'état-major, *publié par ordre du Ministre de la Guerre.* 1 joli vol. renfermant une foule de gravures sur bois imprimées dans le texte, suivi d'un *Questionnaire*, traitant de toutes les matières contenues dans le Manuel par demandes et réponses. 3 fr.

— **Sapeurs-Pompiers** (Théorie des), extrait du Manuel du Sapeur-Pompier, *imprimé par ordre du Ministre de la Guerre.* 75 c.

— **Savonnier,** ou l'Art de faire toutes sortes de Savons, par madame GACON-DUFOUR, MM. THILLAYE et MALEPEYRE. 1 vol. orné de fig. 3 fr.

— **Savons** (Traité de la Fabrication des), contenant des notions sur les Alcalis, les corps gras saponifiables, et des Instructions sur la Fabrication des Savons, par M. E. LORMÉ. 1 vol. avec fig. 3 fr. 50

— **Sculpteur sur bois,** voyez *Menuisier*.

— **Serrurier,** ou Traité complet et simplifié de cet Art, par MM. B. et G., serruriers, et PAULIN-DÉSORMEAUX. 1 vol. orné de planches. 3 fr. 50

— **Soierie,** contenant l'Art d'élever les Vers à soie et de cultiver le Mûrier; l'Histoire, la Géographie et la Fabrication des Soieries, à Lyon, ainsi que dans les autres localités nationales et étrangères, par M. DEVILLIERS. 2 vol. et Atlas. 10 fr. 50

— **Sommelier,** ou la Manière de soigner les Vins, par M. JULIEN. 1 vol. avec fig. 3 fr.

— **Sondeur**, voyez *Mécanicien-Fontainier.*

— **Sorcellerie Ancienne et Moderne expliquée,** ou Cours de Prestidigitation, contenant tous les Tours nouveaux qui ont été exécutés jusqu'à ce jour, sur les théâtres ou ailleurs, et qui n'ont pas encore été publiés, etc., par M. PONSIN. 1 gros vol. 3 fr. 50

— SUPPLÉMENT A LA SORCELLERIE EXPLIQUÉE, par M. PONSIN. 1 vol. 1 fr. 25

— **Sorciers,** ou la Magie blanche dévoilée par les découvertes de la Chimie, de la Physique et de la Mécanique, par MM. COMTE et JULIA DE FONTENELLE. 1 gros vol. orné de planches. 3 fr.

— **Soufflerie,** voyez *Forgeron, Tonnelier.*

— **Souffleur à la Lampe et au Chalumeau,** par M. PÉDRONI, professeur de chimie. 1 volume orné de figures. 2 fr. 50

— **Sucre** (Fabricant de) **et Raffineur**, par MM. BLACHETTE, ZOÉGA et JULIA de FONTENELLE. 1 vol. orné de figures. 3 fr. 50

— **Sténographie,** ou l'Art de suivre la parole en écrivant, par M. H. PRÉVOST. 1 vol. 1 fr. 75

— **Tabac** (Fabricant et Amateur de), contenant son Histoire, sa Culture et sa Fabrication, par P. CH. JOUBERT. 1 vol. 2 fr. 50

— **Taille-Douce** (Imprimeur en), par MM. BERTHIAUD et BOITARD. 1 vol. avec fig. 3 fr.

— **Tailleur d'Habits,** contenant la manière de tracer, couper et confectionner les Vêtements, par M. VANDAEL, tailleur. 1 vol. orné de planches. 2 fr. 50

— **Tanneur,** Corroyeur, Hongroyeur et Boyaudier, par M. JULIA DE FONTENELLE. 1 vol. avec fig. 3 fr. 50

— **Tapissier,** Décorateur et marchand de Meubles, par M. GARNIER AUDIGER, ancien vérificateur du Garde-Meuble de la Couronne. 1 vol. orné de fig. 2 fr. 50

— **Télégraphe Électrique,** ou Traité de l'Électricité et du Magnétisme appliqués à la transmission des signaux, par MM. WALKER et MAGNIER, 1 vol. orné de figures. 1 fr. 75

— **Teneur de Livres,** renfermant un Cours de tenue de Livres à partie simple et à partie double, par MM. TRÉMERY et Aug. TERRIÈRE (*Ouvrage autorisé par l'Université*). 1 vol. 3 fr.

— **Teinturier,** contenant l'Art de Teindre en Laine

Soie, Coton, Fil, etc., par M. Vergnaud. 1 gros vol. avec figures. 3 fr. 50

— **Teinturier** (Supplément), contenant les méthodes parisienne, rouennaise, alsacienne et allemandes, pour teindre le coton et la laine, par M. L. Ulrich. 1 vol. 1 fr. 75

— **Terrassier,** par MM. Étienne et Masson. 1 vol. orné de 20 planches. 3 fr. 50

— **Théâtral** et du Comédien, contenant les principes sur l'Art de la parole, par Aristippe Bernier de Maligny. 1 vol. 3 fr. 50

— **Tisserand,** ou Description des procédés et machines employés pour les divers tissages, par MM. Lorentz et Jullien. 1 vol. orné de fig. 3 fr. 50

— **Tissus** (Dessin et Fabrication des) façonnés, tels que Draps, Velours, Ruban, Gilet, Coutil, Châle, Passementerie, Gazes, Barrèges, Tulle, Peluche, Damassé, Mousseline, etc., par M. Toustain. 2 vol. et Atlas in-4 de 26 pl. 15 fr.

— **Toiseur en Bâtiment;** 1re *partie* : Terrasse et Maçonnerie, par M. Lebossu, architecte-expert. 1 vol. avec figures. 2 fr. 50

— *Deuxième partie :* Menuiserie, Peinture, Tenture, Vitrerie, Dorure, Charpente, Serrurerie, Couverture, Plomberie, Marbrerie, Carrelage, Pavage, Poêlerie, Fumisterie, etc., par M. Lebossu. 1 vol. 2 fr. 50

Voyez *Mètreur en Bâtiments.*

— **Tonnelier et Boisselier,** suivi de l'Art de faire les Cribles, Tamis, Soufflets, Formes et Sabots, par M. Désormeaux. 1 vol. avec fig. 3 fr.

— **Tourneur,** ou Traité complet et simplifié de cet Art, d'après les renseignements de plusieurs Tourneurs de la capitale, par M. de Valicourt. 2 vol. avec un Atlas in-4 de 25 planches. 12 fr.

— **Toxicologie,** voyez *Contre-poisons.*

— **Treillageur et Menuisier des Jardins,** par M. Désormeaux. 1 vol. avec planches. 6 fr.

— **Typographie, Imprimerie,** par MM. Frey et Bouchez. 2 vol. avec planches. 6 fr.

On vend séparément les Signes de correction ; 1 planche. 75 c.

— **Vernis** (Fabricant de), voyez *Couleurs.*

— **Verrier et Fabricant de Glaces,** Cristaux, Pierres précieuses factices, Verres coloriés, Yeux artificiels, par MM. Julia de Fontenelle et Malepeyre. 2 vol. ornés de planches. 6 fr.

— **Vers à soie** (Education des), voyez *Soierie.*

— **Vétérinaire,** contenant la connaissance des chevaux, la manière de les élever, les dresser et les conduire; la Description de leurs maladies, les meilleurs modes de traitement, etc., par M. Lebeau et un ancien professeur d'Alfort. 1 vol. avec planches. 3 fr.

— **Vins de Fruits** (Fabrication des), contenant l'Art de faire le Cidre, le Poiré, les Boissons rafraîchissantes, Bières économiques, Vins de Grains, de Liqueurs, Hydromels, etc., par MM. Accum, Guil.... et Malepeyre 1 vol. 1 fr. 80

— **Vigneron Français,** ou l'Art de cultiver la Vigne, de faire les Vins, les Eaux-de-Vie et Vinaigres, par M. Thiébaut de Berneaud. 1 vol. avec Atlas, fig. noires, 3 fr. 50; fig. coloriées. 5 fr.

— **Vinaigrier et Moutardier,** par M. Julia de Fontenelle. 1 vol. avec planches 3 fr.

— **Vins** (Marchand de), débitants de Boissons et Jaugeage, par M. Laudier. 1 vol. avec planches. 3 fr. 50

— **Zoophile,** ou l'Art d'élever et de soigner les animaux domestiques, voyez *Bouvier*. 1 vol. 2 fr. 50

BELLE ÉDITION, FORMAT IN-OCTAVO.

SUITES A BUFFON

FORMANT

AVEC LES ŒUVRES DE CET AUTEUR

UN COURS COMPLET

D'HISTOIRE NATURELLE

embrassant

LES TROIS RÈGNES DE LA NATURE.

Les possesseurs des Œuvres de BUFFON pourront, avec ces suites, compléter toutes les parties qui leur manquent, chaque ouvrage se vendant séparément, et formant, tous réunis, avec les travaux de cet homme illustre, un ouvrage général sur l'histoire naturelle.

Cette publication scientifique, du plus haut intérêt, préparée en silence depuis plusieurs années, et confiée à ce que l'Institut et le haut enseignement possèdent de plus célèbres naturalistes et de plus habiles écrivains, est appelée à faire époque dans les annales du monde savant.

Les noms des Auteurs indiqués ci-après, sont, pour le public, une garantie certaine de la conscience et du talent apportés à la rédaction des différents traités.

Zoologie Générale (Supplément à Buffon), ou Mémoires et notices sur la zoologie, l'anthropologie et l'histoire de la science, par M. ISIDORE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE. 1 vol. avec Atlas. Prix : fig. noires. 9 fr. 50
Fig. coloriées. 12 fr. 50

Cétacés, BALEINES, DAUPHINS, etc.), ou Recueil et examen des faits dont se compose l'histoire de ces animaux, par M. F. CUVIER, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, etc. 1 vol. in-8 avec 22 planches (*Ouvrage terminé*), figures noires. 12 fr. 50
Fig. coloriées. 18 fr. 50

Reptiles, (Serpents, Lézards, Grenouilles, Tortues, etc.), par M. DUMÉRIL, membre de l'Institut, professeur à la faculté de

Médecine et au Muséum d'Histoire naturelle, et M. BIBRON, professeur d'Histoire naturelle, 10 vol. et 10 livraisons de planches, fig. noires. 95 fr.
Fig. coloriées. 125 fr.
(*Ouvrage terminé.*)

Poissons, par M. A.-Aug. DUMÉRIL, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, professeur agrégé libre à la Faculté de Médecine de Paris.

Entomologie (Introduction à l'), comprenant les principes généraux de l'Anatomie, de la Physiologie des Insectes, des détails sur leurs mœurs, et un résumé des principaux systèmes de classification, etc., par M. LACORDAIRE, recteur de l'Université de Liège (*Ouvrage terminé, adopté et recommandé par l'Université pour être placé dans les bibliothèques des Facultés et des Collèges, et donné en prix aux élèves*). 2 vol. in-8 et 24 planches, fig. noires. 19 fr.
Fig. coloriées. 22 fr.

Insectes Coléoptères (Cantharides, Charançons, Hannetons, Scarabées, etc.), par M. LACORDAIRE, recteur à l'Université de Liège. Tomes 1 à 5 (en 6 vol.), avec 4 liv. de pl. Fig. noires. 51 fr.
Fig. coloriées. 63 fr.

— **Orthoptères** (Grillons, Criquets, Sauterelles), par M. SERVILLE, ex-président de la Société entomologique de France. 1 vol. et 14 pl. (*Ouvrage terminé*).
Fig. noires. 9 fr. 50
Fig. coloriées. 12 fr. 50

— **Hémiptères** (Cigales, Punaises, Cochenilles, etc.), par MM. AMYOT et SERVILLE, 1 vol. et une livraison de pl. (*Ouvrage terminé*). Fig. noires. 9 fr. 50
Fig. coloriées. 12 fr. 50

— **Lépidoptères** (Papillons).

— DIURNES, par M. BOISDUVAL, t. 1er, avec 2 livr. de pl.
Fig. noires. 12 fr. 50
Fig. coloriées. 18 fr. 50

— NOCTURNES, par M. GUÉNÉE, t. 5 à 10, avec 5 livr. de pl. Fig. noires. 54 fr.
Fig. coloriées. 69 fr.

— **Névroptères** (Demoiselles, Ephémères, etc.), par M. le docteur RAMBUR, 1 vol. avec une livraison de planches. (*Ouvrage terminé.*) Fig. noires 9 fr. 50
Fig. coloriées. 12 fr. 50

— **Hyménoptères**)Abeilles, Guêpes, Fourmis, etc.), par M. le comte LEPELETIER DE SAINT-FARGEAU et M. BRULLÉ; 4 vol. avec 4 livraisons de planches (*Ouv. terminé*). Fig. noires. 38 fr.
Fig. coloriées. 50 fr.

— **Diptères** (Mouches, Cousins, etc.), par M. MACQUART, directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Lille; 2 vol. et 24 planches. (*Ouv. terminé.*) Fig. noires. 19 fr.
Fig. coloriées. 25 fr.

— **Aptères** (Araignées, Scorpions, etc.), par M.

WALCKENAER et le docteur GERVAIS; 4 vol. avec 5 cahiers de pl. (*Ouv. terminé.*) Fig. noires. 41 fr.
Fig. coloriées 56 fr.

Crustacés (Écrevisses, Homards, Crabes, etc.), comprenant l'Anatomie, la Physiologie et la Classification de ces animaux, par M. MILNE-EDWARDS, membre de l'Institut, etc. (*Ouv. terminé*), 3 vol. avec 4 livraisons de planches. Fig. noires. 31 fr. 50
Fig. coloriées. 43 fr. 50

Mollusques (Moules, Huîtres, Escargots, Limaces, Coquilles, etc.), par M. GERVAIS, doyen de la Faculté des Sciences de Montpellier.

Helminthes, ou Vers intestinaux, par M. DUJARDIN, de la Faculté des Sciences de Rennes. 1 vol. avec une livraison de pl. (*Ouvrage terminé*). Prix : fig. noires. 9 fr. 50
Fig. coloriées. 12 fr. 50

Annélides (Sangsues, etc.), par M. DE QUATREFAGES, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.

Zoophytes Acalèphes (Physale, Béroé, Angèle, etc.) par M. LESSON, correspondant de l'Institut, pharmacien en chef de la Marine, à Rochefort, 1 vol. avec 1 livraison de planch. (*Ouv. terminé*). Fig. noires. 9 fr. 50
Fig. coloriées. 12 fr. 50

— **Échinodermes** (Oursins, Palmettes, etc.), par MM. DUJARDIN, doyen de la Faculté des Sciences de Rennes, et HUPÉ, aide-naturaliste. (*Ouvrage terminé*). 1 vol. avec une livraison de planches.
Fig. noires. 9 fr. 50
Fig. coloriées. 12 fr. 50

— **Coralliaires** ou POLYPES PROPREMENT DITS (Coraux, Gorgones, Eponges, etc.), par MM. MILNE-EDWARDS et J. HAIME, 3 vol. avec 3 livr. de pl. (*Ouv. terminé.*) Fig. noires. 28 fr. 50
Fig. coloriées. 37 fr. 50

— **Infusoires** (Animalcules microscopiques), par M. DUJARDIN, doyen de la Faculté des Sciences, à Rennes, 1 vol. avec 2 livraisons de pl. (*Ouvrage terminé*). Fig. noires. 12 fr. 50
Fig. coloriées. 18 fr. 50

Botanique (Introduction à l'étude de la), ou Traité élémentaire de cette science, contenant l'Organographie, la Physiologie, etc., par ALPH. DE CANDOLLE, professeur d'Histoire naturelle à Genève (*Ouvrage terminé, autorisé par l'Université pour les collèges royaux et communaux*). 2 vol. et 8 planches. 16 fr.

Végétaux phanérogames (Organes sexuels apparents, Arbres, Arbrisseaux, Plantes d'agrément, etc.) par M. SPACH, aide-naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle. 14 vol. et

15 livr. de pl. (*Ouvrage terminé.*) Fig. noires 136 fr. Fig. coloriées. 181 fr.

— **Cryptogames** (Organes sexuels peu apparents ou cachés, Mousses, Fougères, Lichens, Champignons, Truffes, etc.).

Géologie (Histoire, Formation et Disposition des Matériaux qui composent l'écorce du Globe terrestre), par M. Huot, membre de plusieurs Sociétés savantes. 2 vol. ensemble de plus de 1500 pages, avec un Atlas de 24 pl. (*Ouv. terminé.*) 19 fr.

Minéralogie (Pierres, Sels, Métaux, etc.), par M. Delafosse, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle et à la Sorbonne. (*Ouvrage terminé*). 3 vol. et 4 livraisons de planches. 31 fr. 50

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION.

Les SUITES à BUFFON formeront cent volumes in-8 environ, imprimés avec le plus grand soin et sur beau papier; ce nombre paraît suffisant pour donner à cet ensemble toute l'étendue convenable. Ainsi qu'il a été dit précédemment, chaque auteur s'occupant depuis longtemps de la partie qui lui est confiée, l'Editeur sera à même de publier en peu de temps la totalité des traités dont se composera cette utile collection.

En août 1861, 71 volumes sont en vente, avec 74 livraisons de planches.

Les personnes qui voudront souscrire pour toute la Collection auront la liberté de prendre par portion jusqu'à ce qu'elles soient au courant de tout ce qui a paru.

POUR LES SOUSCRIPTEURS A TOUTE LA COLLECTION

Prix du texte, chaque volume (1) d'environ 500 à 700 pages. 5 fr.50

Prix de chaque livraison d'environ 10 pl. noires. 3 fr.
— coloriées. 6 fr.

Nota. Les personnes qui souscriront pour des parties séparées, paieront chaque volume 6 fr. 50. Le prix des volumes papier vélin sera double du papier ordinaire.

(1) L'Editeur ayant à payer pour cette collection des honoraires aux auteurs, le prix des volumes ne peut être comparé à celui des réimpressions d'ouvrages appartenant au domaine public et exempts de droits d'auteurs, tels que Buffon, Voltaire, etc.

ANCIENNE COLLECTION

DES

SUITES A BUFFON

FORMAT IN-18

Formant avec les œuvres de cet Auteur

UN

COURS COMPLET D'HISTOIRE NATURELLE

CONTENANT

LES TROIS RÈGNES DE LA NATURE

Par Messieurs

Bosc, Brongniart, Bloch, Castel, Guérin, de Lamarck, Latreille, de Mirbel, Patrin, Sonnini et de Tigny.

La plupart Membres de l'Institut et Professeurs au Jardin des Plantes.

Cette Collection, primitivement publiée par les soins de M. Déterville, et qui est devenue la propriété de M. Roret, ne peut être donnée par d'autres éditeurs, n'étant pas, comme les Œuvres de Buffon, dans le domaine public.

Histoire naturelle des Insectes, composée d'après Réaumur, Geoffroy, Degeer, Roesel, Linné, Fabricius, et les meilleurs ouvrages qui ont paru sur cette partie, rédigée suivant les méthodes d'Olivier, de Latreille, avec des notes, plusieurs observations nouvelles et les figures dessinées d'après nature : par F.-M.-G. de Tigny et Brongniart, pour les généralités. Edition ornée de beaucoup de figures, augmentée et mise au niveau des connaissances actuelles, par M. Guérin. 10 vol. ornés de planches, fig. noires. 23 fr. 40

Le même ouvrage, figures coloriées. 39 fr.

— **des Végétaux** classés par familles, avec la citation de la classe et de l'ordre de Linné, et l'indication de l'usage qu'on peut faire des plantes dans les arts, le commerce, l'agriculture, le jardinage, la médecine, etc.; des figures dessinées d'après nature, et un Genera complet, selon le système de Linné, avec des renvois aux

familles naturelles de Jussieu; par J.-B. Lamarck, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, et par C.-F.-B. de Mirbel, membre de l'Académie des Sciences, professeur de botanique. Edition ornée de 120 planches représentant plus de 1600 sujets. 15 volumes ornés de planches, fig. noires. 30 fr. 90

Le même ouvrage, figures coloriées. 46 fr. 50

Histoire naturelle des Coquilles, contenant leur description, leurs mœurs et leurs usages, par M. Bosc, membre de l'Institut. 5 vol. ornés de pl. Fig. noires 10 fr. 65

Le même ouvrage, fig. coloriées. 16 fr. 50

— **des Vers,** contenant leur description, leurs mœurs et leurs usages, par M. Bosc. 3 vol. ornés de planches, fig. noires. 6 fr. 50

Le même ouvrage, fig. coloriées. 10 fr. 50

— **des Crustacés,** contenant leur description, leurs mœurs et leurs usages, par M. Bosc. 2 vol. ornés de planches, figures noires. 4 fr. 75

Le même ouvrage, fig. coloriées. 8 fr.

— **des Minéraux,** par M. E.-M. Patrin, membre de l'Institut. Ouvr. orné de 40 planches, représentant un grand nombre de sujets dessinés d'après nature. 5 vol. ornés de planches, figures noires. 10 fr. 50

Le même ouvrage, fig. coloriées. 16 fr. 50

— **des Poissons,** avec des figures dessinées d'après nature, par Block. Ouvrage classé par ordres, genres et espèces, d'après le système de Linné, avec les caractères génériques, par Réné Richard Castel. Edition ornée de 160 planches représentant 600 espèces de poissons. 10 volumes. 26 fr. 20

Avec figures coloriées. 47 fr.

— **des Reptiles**, avec des figures dessinées d'après nature, par Sonnini, homme de lettres et naturaliste, et Latreille, membre de l'Institut. Edition ornée de 54 planches, représentant environ 150 espèces différentes de serpents, vipères, couleuvres, lézards, grenouilles, tortues, etc. 4 vol. avec planches, fig. noires. 9 fr. 85

Le même ouvrage, figures coloriées. 17 fr.

Cette collection de 54 *volumes a été annoncée en* 108 *demi-volumes ; on les enverra brochés de cette manière aux personnes qui en feront la demande.*

HISTOIRE NATURELLE.

Annales (Nouvelles) du Muséum d'Histoire naturelle, recueil de mémoires de MM. les professeurs administrateurs de cet établissement, et autres naturalistes célèbres, sur les branches des sciences naturelles et chimiques qui y sont enseignées. Années 1832 à 1835, 4 vol. in-4. Prix : 30 fr. chaque volume.

Voyez *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Paris*, page 43.

Aperçu sur les animaux utiles et nuisibles de la Belgique, par M. DE SÉLYS-LONGCHAMPS. 2 fr.

Arbres et arbrisseaux (Les) d'Europe et leurs insectes, par MACQUART, in-8. 6 fr.

Botanique (La), de J.-J. ROUSSEAU, contenant tout ce qu'il a écrit sur cette science, augmentée de l'exposition de la méthode de Tournefort et de Linné, suivie d'un Dictionnaire de botanique et de notes historiques ; par M. DEVILLE, 2e édit., 1 gros vol. in-12, orné de 8 planches. 4 fr.

Figures coloriées. 5 fr.

Botanographie Belgique, ou Flore du nord de la France et de la Belgique proprement dite, par TH. LESTIBOUDOIS. 2 vol. in-8. 14 fr.

Botanographie élémentaire, ou Principes de Botanique, d'Anatomie et de Physiologie végétale, par TH. LESTIBOUDOIS. in-8. 7 fr.

Botanographie universelle, ou Tableau général des Végétaux, par TH. LESTIBOUDOIS. 2 vol. in-8. 10 fr.

Catalogue des Lépidoptères, ou Papillons de la Belgique, précédé du tableau des Libellulides de ce pays, par M. DE SÉLYS-LONGCHAMPS. In-8. 2 fr.

Catalogue raisonné des Plantes phanérogames de Maine-et-Loire, par M. A. BOREAU, auteur de la Flore du centre de la France. 1 vol. in-8. 3 fr.

Cavernes (Des), de leur origine et de leur mode de formation, par TH. VIRLET. In-8. 1 fr.

Collection iconographique et historique des Chenilles, ou Description et figures des chenilles d'Europe, avec l'histoire de leurs métamorphoses, et des applications à l'agriculture, par MM. BOISDUVAL, RAMBUR et GRASLIN.

Cette collection se compose de 42 livraisons, format grand in-8, papier vélin ; chaque livraison comprend *trois plan-*

ches coloriées et le texte correspondant. Le prix de chaque livraison est de 3 fr.

L'ouvrage complet 100 fr.

Les dessins des espèces qui habitent les environs de Paris, comme aussi ceux des chenilles que l'on a envoyées vivantes à l'auteur, ont été exécutés avec autant de précision que de talent. Le texte est imprimé sans pagination ; chaque espèce aura une page séparée, que l'on pourra classer comme on voudra. Au commencement de chaque page se trouvera le même numéro qu'à la figure qui s'y rapportera, et en titre le nom de la tribu, comme en tête de la planche.

Cet ouvrage, avec l'Icones des Lépidoptères de M. Boisduval, de beaucoup supérieurs à tout ce qui a paru jusqu'à présent, formeront un supplément et une suite indispensable aux ouvrages de Hubner, de Godart, etc. Tout ce que nous pouvons dire en faveur de ces deux ouvrages remarquables peut se réduire à cette expression employée par Dejean dans le cinquième volume de son Speciés : « M. Boisduval est de tous nos entomologistes celui qui connaît le mieux les Lépidoptères. »

Conférences sur les applications de l'entomologie à l'Agriculture, précédées d'un discours, par M. Macquart. Br. in-8. 75 c.

Cours d'Entomologie, ou Histoire naturelle des crustacés, des arachnides, des myriapodes et des insectes, à l'usage des élèves de l'École du Muséum d'Histoire naturelle, par M. Latreille, professeur, membre de l'Institut, etc. — Tableau de l'histoire de l'entomologie. — Généralités de la classe des crustacés et de celle des arachnides, des myriapodes et des insectes. — Exposition méthodique des ordres, des familles et des genres des trois premières classes. 1 gros vol. in-8, et un Atlas composé de 24 planches. 15 fr.

Description géologique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges, par M. Rozet, capitaine au corps royal d'état-major. 1 vol. in-8, orné de planches et d'une jolie carte. 10 fr.

Description des Mollusques fluviatiles et terrestres de la France, et plus particulièrement du département de l'Isère, ouvrage orné de planches représentant plus de 140 espèces, par M. Albin Gras. In-8. 5 fr.

— **des Oursins fossiles,** ou Notions sur l'Organisation et la Glossologie de cette classe, par M. Albin Gras. In-8. 6 fr.

Dictionnaire de Botanique médicale et pharmaceutique, contenant les principales propriétés des minéraux, des végétaux et des animaux, avec les préparations de pharmacie, internes et externes, les plus

usitées en médecine et en chirurgie, etc., par une Société de médecins, de pharmaciens et de naturalistes. Ouvrage utile à toutes les classes de la société, orné de 17 grandes planches représentant 278 figures de plantes gravées avec le plus grand soin, 3e *édition*, revue, corrigée et augmentée de beaucoup de préparations pharmaceutiques et de recettes nouvelles, par MM. JULIA DE FONTENELLE et BARTHEZ. 2 gros vol. in-8, figures noires. 18 fr.

Le même, figures coloriées d'après nature. 25 fr.

Cet ouvrage est spécialement destiné aux personnes qui, sans s'occuper de la médecine, aiment à secourir les malheureux.

Dictionnaire (Nouveau) d'Histoire naturelle appliquée aux arts, à l'agriculture, à l'économie rurale et domestique, à la médecine, etc., par une Société de naturalistes et d'agriculteurs. 36 vol. in-8 reliés, figures noires. 50 fr.

Diluvium (Du). Recherches sur les dépôts auxquels on doit donner ce nom et sur la cause qui les a produits, par M. MELLEVILLE. In-8. 2 fr. 50

Diptères du nord de la France, par M. J. MACQUART. 2 vol. in-8, publiés en 5 liv.; fig. noires. 35 fr.

Diptères exotiques nouveaux ou peu connus, par M. MACQUART, membre de plusieurs sociétés savantes; t. 1 et 2, 5 livraisons in-8, figures noires. 35 fr.

Les Suppléments 1 2, 3 et 4 (1846-51), chaque : fig. noires. 7 fr.

— — 5 (1855), fig. noires, 4 fr.

L'ouvrage complet, y compris les suppléments. 60 fr.

Discours sur l'avenir physique de la terre, par M. MARCEL DE SERRES, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier, in-8. 2 fr. 50

Essai monographique sur les Campagnols des environs de Liége, par M. DE SÉLYS-LONGCHAMPS, in-8, figures. 3 fr.

Essai sur l'Histoire naturelle du Brabant, par feu M. (Mammifères.) 2 fr. 50

(Analyse et Extraits par M. DE SÉLYS-LONGCHAMPS)

Essai sur l'Histoire naturelle des serpents de la Suisse, par J. F. WYDER. In-8, fig. 2 fr. 50

Études de micromammalogie, revue des sorex, mus et arvicola d'Europe, suivies d'un index méthodique des mammifères européens, par M. DE SÉLYS-LONGCHAMPS. 1 volume in-8. 5 fr.

Études sur l'Anatomie et la Physiologie des Végétaux, par TH. LESTIBOUDOIS. In-8, fig. 6 fr.

Europeorum microlepidopterorum Index methodicus, sive Spirales, Tortrices, Tineæ et Alucitæ Linnæi. Auct. A. GUÉNÉE. Pars prima, in-8. 3 fr. 75

Facultés intérieures des animaux invertébrés, par M. MACQUART, 1 vol. in-8. 5 fr.

Fauna japonica, sive Descriptio animalium quæ in itinere per Japoniam jussu et auspiciis superiorum, qui summum in India Batava imperium tenent, suscepto anni 1823-1830, collegit, notis, observationibus et adumbrationibus illustravit PH. FR. DE SIEBOLD. Chaque livraison en noir, 26 fr.; en couleur 32 fr.

41 *livraisons sont en vente ;* savoir : *Mammalogie,* 3 liv.; *Reptiles*, 3 liv.; *Crustacés*, 7 liv.; *Poissons*, 16 liv.; *Oiseaux,* 12 livr.

Faune de l'Océanie, par le docteur BOISDUVAL. Un gros vol. in-8, imprimé sur grand papier vélin. 10 fr.

Faune entomologique de Madagascar, Bourbon et Maurice. — *Lépidoptères*, par le docteur BOISDUVAL ; avec des notes sur les métamorphoses, par M. SGANZIN.

Huit livraisons, format grand in-8, papier vélin ; chaque livraison comprend 2 *planches coloriées* et le texte correspondant et coûte 3 fr.

L'ouvrage complet 20 fr.

Faune (Sur la) de la Belgique, par M. DE SÉLYS-LONGCHAMPS, br. in-8. 1 fr.

Flora japonica, sivæ Plantæ quas in imperio Japonico collegit, descripsit, ex parte in ipsis locis pigendas curavit, PH. FR. DE SIEBOLD. Chaque livraison : en noir, 8 fr. en couleur, 16 fr. Livraisons 1 à 35.

L'ouvrage complet : en noir, 280 fr.; en couleur, 560 fr.

Flore du centre de la France et du bassin de a Loire, par M. A. BOREAU, directeur du Jardin des plantes d'Angers, etc. 3e édition. 2 vol. in-8. 15 fr.

Flore de l'arrondissement d'Hazebrouck, ou description des plantes du *Nord*, du *Pas-de-Calais* et de la *Belgique,* par H. VANDAMME. 3 parties formant ensemble 1 vol. in-8 de 334 pages. 1re partie séparément, 3 fr.; 2e et 3e parties, chaque : 1 fr. 50. L'ouvrage complet 6 fr.

Fragments biographiques, précédés d'études sur la vie, les ouvrages et les doctrines de Buffon, par M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE. In-8. 9 fr.

Genera et index methodicus Europæorum Lepidopterorum, pars prima sistens Papiliones sphinges, Bombyces noctuas, auctore Boisduval. 1 vol. in-8. 5 fr.

Herbarii Timorensis descriptio, cum tabulis 6 æneis; auctore J. Decaisne. 1 vol. in-4. 15 fr.

Histoire abrégée des Insectes, par M. Geoffroy Saint-Hilaire. 2 vol. in-4, reliés. Fig. 15 fr.

Histoire des mœurs et de l'instinct des animaux, distributions naturelles de toutes leurs classes, par J.-J. Virey. 2 vol. in-8. 12 fr.

Histoire des progrès des sciences naturelles, depuis 1789 jusqu'en 1831, par M. le baron G. Cuvier. 5 vol. in-8. 22 fr. 50

Le tome 5 séparément. 7 fr.

Le Conseil royal de l'Université a décidé que cet ouvrage serait placé dans les bibliothèques des colléges et donné en prix aux élèves.

Histoire naturelle, ou éléments de la Faune française, par MM. Braguier et Maurette. In-12, cahiers 1 à 5, à 2 francs chaque. 10 fr.

Icones historiques des lépidoptères nouveaux ou peu connus, collection, avec figures coloriées, des papillons d'Europe nouvellement découverts; ouvrage formant le complément de tous les auteurs iconographes; par le docteur Boisduval.

Cet ouvrage se compose de 42 livraisons grand in-8, comprenant chacune deux planches coloriées et le texte correspondant, imprimé sur papier vélin. Prix de chaque livraison. 3 fr.

L'ouvrage complet. 100 fr.

Iconographie et histoire des lépidoptères et des chenilles de l'Amérique septentrionale, par le docteur Boisduval, et par le major John Leconte, de New-York.

Cet ouvrage comprend 26 livraisons, renfermant trois planches coloriées et le texte correspondant, imprimé sur papier vélin.

Prix de la livraison. 3 fr.

L'ouvrage complet. 60 fr.

Illustrationes plantarum orientalium, ou Choix de Plantes nouvelles ou peu connues de l'Asie occidentale, par M. le comte Jaubert et M. Spach. Cet ouvrage forme 5 vol. grand in-4, composés chacun de 100 planches

et d'environ 30 feuilles de texte; il a paru par livraisons de 10 planches. Le prix de chacune est de 15 fr. L'ouvrage complet (50 livraisons). 750 fr.

Insecta caffraria, annis 1838-45 à J. V. Vahlberg, collecta, descripsit Carolus H. Boheman. Pars 1. Fasc. 1. Coleoptera (*Carabici, Hydrocanthari, Gyrinii* et *Staphylinii*). 1 vol. in-8. 8 fr.

Fasc. 2. Coleoptera (*Buprestides, Clatérides, Cébrionites, Rhipicérides, Cyphonides, Lycides, Lampyrides*, etc. In-8. 10 fr.

Pars 2. Coleoptera (*Scarabœides*), in-8. 10 fr.

Introduction à l'étude de la botanique, par Philibert. 3 vol. in-8; fig. col. 18 fr.

Mémoires sur la famille des Combrétacées, par M. de Candolle. In-4; fig. 3 fr.

Mémoires de la Société de physique de Genève, in-4. — Divers Mémoires séparés sur les *Selaginées*, les *Lythraires*, les *Dypsacées*, le *Mont-Somma*, etc.

— **de la Société d'Histoire naturelle de Paris,** 5 vol. in-4 avec planches. Prix : 20 fr. chaque volume. Prix total. 100 fr.

Voyez *Nouvelles Annales du Muséum*, page 38.

— **de la Société royale des Sciences de Liège.** Tome 1er (en 2 vol. in-8) chaque vol. 5 fr.

Les 2 vol. réunis. 8 fr.

— Tome 2 (en 2 vol. in-8) chaque vol. 5 fr.

Les 2 vol. réunis. 10 fr.

— Tome 3, 1845, contenant la Monog. des Coléoptères subpentamères-phytophages, par Th. Lacordaire, t. 1. 12 fr.

— Tome 4, 1847-49, contenant la monographie des Productus, par M. de Koninck. 2 vol. in-8 et un atlas. La 1re partie, 1 vol. et 1 atl. 10 fr. La 2e partie, 1 vol. 5 fr.

— Tome 5, 1848. Monog. des Coléoptères subpentamères-phytophages, par Th. Lacordaire, tome 2. 12 fr.

— Tome 6, 1849. Monog. des Odonates. 1 vol. 10 fr.

— Tome 7, 1851. Exposé élémentaire de la Théorie des Intégrales définies, par Meyer. 1 vol. in-8. 10 fr.

— Tome 8, 1853, renfermant le catalogue des larves des Coléoptères connues jusqu'à ce jour, avec la description de plusieurs espèces nouvelles, par MM. Chapuis et de Candèze. 12 fr.

— Tome 9, 1854, contenant la monographie des Caloptérygines, par M. de Sélys-Longchamps. 1 vol. in-8. 12 fr.

— Tome 10, 1856. Cours élémentaire sur la Fabrication

des bouches à feu en fonte et en bronze, par Coquilhat. 1re partie. In-8. 12 fr.

— Tome 11, 1858. Fabrication des bouches à feu, par Coquilhat. 2e partie. — Calcul des variations, par A. Meyer. — Monographie des Gomphines, par M. de Sélys-Longchamps. 1 vol. in-8. 18 fr.

— Tome 12, 1857. Monographie des Élatérides, par E. de Candèze. Tome 1er, in-8. 8 fr. 50

— Tome 13, 1858. Fabrication des bouches à feu par Coquilhat. 3e partie. — Etudes sur un mémoire de Jacobi, relatif aux intégrales définies, par N.-C. Schmitt. — Notice géologique, par J. Van Binkhorst. 1 vol. in-8. 12 fr.

— Tome 14, 1859. Monographie des Elatérides, par E. de Candèze. Tome 2. In-8. 10 fr.

— Tome 15, 1860. Monographie des Elatérides, par E. de Candèze. Tome 3, in-8. 10 fr.

Monographie des Érotyliens, famille de l'ordre des Coléoptères, par M. Th. Lacordaire. In-8. 9 fr.

— **des Libellulidées d'Europe,** par Edm. de Sélys-Longchamps. 1 vol. grand in-8, avec quatre planches représentant 44 figures. 5 fr.

Monographia Cassididarum, auctore Carolo H. Boheman. Tomi I, II, III, cum tab. VII. Holmiæ, (1850-55), 3 vol. in-8, chacun 14 fr.

Monographia Tryphonidum Sueciæ, auctore Aug. Emil. Holmgren, in-4 13 fr.

Notice sur les différences sexuelles des Diptères du genre Dolichopus, tirées des nervures des ailes; par M. Macquart. 1844, in-8. 1 fr.

Notice sur l'Histoire, les Mœurs et l'Organisation de la Girafe, par M. Joly. In-8. 1 fr.

Notice sur les Libellulidées, extraites des Bulletins de l'Académie de Bruxelles, par Edm. de Sélys-Longchamps. In-8, fig. 2 fr.

Observations botaniques, par B.-C. Dumortier. In-8. 4 fr.

Oiseaux américains (Sur les) admis dans la Faune européenne, par M. de Sélys-Longchamps, 1 volume in-8. 1 fr. 25

Observations sur les phénomènes périodiques du règne animal, et particulièrement sur les migrations des oiseaux en Belgique, de 1841 à 1846, résumées par M. de Sélys-Longchamps. Br. in-4. 3 fr. 50

Ornithologie européenne ou Catalogue analyti-

que et raisonné des oiseaux observés en Europe, par M. DEGLAND. 2 vol. in 8. 18 fr.

Plantes (Les), Poème, par R. R. CASTEL; nouvelle édition, ornée de 5 figures en taille douce. In-18. 3 fr.

Plantes rares du Jardin de Genève, par A. P. DE CANDOLLE; livraisons 1 à 4, in-4, fig. col., à 5 fr. la ivraison. L'ouvrage complet: 60 fr.

Plantes herbacées d'Europe et leurs insectes, par M. MACQUART, in-8, 1re partie, 3 fr. 50; 2e partie, 3 fr.; 3e partie, 4 fr.

Récapitulation des Hybrides observés dans la famille des Anatidées, par E. DE SÉLYS-LONGCHAMPS, brochure in-8. 1 fr. 25

ADDITION A LA RÉCAPITULATION, br. in-8 1 fr.

Règne animal, d'après M. DE BLAINVILLE, disposé en séries, en procédant de l'homme jusqu'à l'éponge, et divisé en trois sous-règnes, tableau supérieurement gravé. Prix : 3 fr. 50

Collé sur toile, avec gorge et rouleau. 8 fr.

Rumphia, sive Commentationes botanicæ imprimis de plantis Indiæ Orientalis, tum penitus incognitis, tum quæ in libris Rheedii, Rumphii, Roxburghii, Gallichii, aliorum recensentur, auctore C.-L. BLUME, cognomine RUMPHIO. Chaque livraison, 15 fr. L'ouvrage complet, 40 livr. 600 fr.

Singulorum generum Curculionidum unam alteramve speciem, additis Iconibus a DAVID LABRAM, illustravit L. IMHOF. Fascic. 1 à 9, in-12, chaque. 2 fr.

Species général des Coléoptères, de M. DEJEAN, avec les Hydrocanthares de M. AUBÉ. 7 volumes in-8. 100 fr.

L'on vend séparément le tome V en deux parties (ce volume a été détruit dans un incendie). 35 fr.

Synonymia insectorum. — Genera et species curculionidum (ouvrage comprenant la synonymie et la description de tous les Curculionides connus), par M. SCHOENHERR. 8 tomes en 16 parties. (*Ouvrage terminé.*) 144 fr.

Curculionidum dispositio methodica cum generum characteribus, descriptionibus atque observationibus variis, seu Prodromus ad Synonymiæ insectorum partem IV, auctore C.-J. SCHOENHERR. 1 vol. in-8. Lipsiæ, 1826. 7 fr.

Synopsis de la flore du Jura septentrional et du Sundgau, par FRIGHE-JOSET et MONTANDON. 1 vol. in-12. 3 fr. 50

Statistique géologique et minéralogique du

département de l'Aube, par A. LEYMERIE. Troyes, 1846, 1 vol. in-8 et Atlas in-4. 15 fr.

Tableau de la distribution méthodique des espèces minérales, suivie dans le cours de minéralogie fait au Muséum d'Histoire naturelle en 1833, par Alexandre BRONGNIART, professeur. Brochure in-8. 2 fr.

Tableau du règne végétal, d'après la méthode de A.-L. DE JUSSIEU, modifié par M. A. RICHARD, comprenant toutes les familles naturelles; par M. CH. D'ORBIGNY. 2e édition; 1 feuille et quart in-plano. 2 fr.

Idem, coloriée. 3 fr.

Théorie élémentaire de la botanique, ou Exposition des Principes de la Classification naturelle et de l'Art de décrire et d'étudier les végétaux, par M. DE CANDOLLE. 3e édition; 1 vol. in-8. 8 fr.

Traité élémentaire de Minéralogie, par F.-S. BEUDANT, de l'Académie royale des Sciences, nouvelle édition considérablement augmentée. 2 vol. in-8, accompagnés de 24 planches. 21 fr.

Zoologie classique, ou Histoire naturelle du Règne animal, par M. F.-A. POUCHET, professeur de zoologie au Muséum d'Histoire naturelle de Rouen, etc. : seconde édition, considérablement augmentée. 2 vol. in-8, contenant ensemble plus de 1,300 pages, et accompagnés d'un Atlas de 44 planches et de 5 grands tableaux gravés sur acier. Prix des 2 vol. 16 fr.

Prix de l'Atlas, figures noires. 10 fr.

— figures coloriées. 30 fr.

NOTA. *Le Conseil de l'Université a décidé que cet ouvrage serait placé dans les bibliothèques des colléges.*

AGRICULTURE, JARDINAGE,

ÉCONOMIE RURALE.

Abrégé de l'Art vétérinaire, ou Description raisonnée des Maladies du Cheval et de leur traitement, suivi de l'anatomie et de la physiologie du pied et des principes de ferrure, avec des observations sur le régime et l'exercice du cheval, etc., par WHITE; traduit de l'anglais et annoté par M. V. DELAGUETTE, vétérinaire. 2e édition, 1 vol. in-12. 3 fr. 50

Agriculteur praticien (L'), revue d'agriculture et de jardinage. *Voyez* page 3.

Agriculture française, par MM. les Inspecteurs de l'agriculture, publiée d'après les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, contenant la description géographique, le sol, le climat, la population, les exploitations rurales; instruments aratoires, engrais, assolements, etc., de chaque département. 6 vol., accompagnés chacun d'une belle carte, sont en vente, savoir :

Département	de l'Isère. 1 vol. in-8.	3 fr. 50
—	du Nord. In-8.	3 fr. 50
—	des Hautes-Pyrénées. In-8.	3 fr. 50
—	de la Haute-Garonne. In-8.	3 fr. 50
—	des Côtes-du-Nord. In-8.	3 fr. 50
—	du Tarn.	3 fr. 50

Amateur des fruits (L'), ou l'Art de les choisir, de les conserver, de les employer, principalement pour faire les compotes, gelées, marmelades, confitures, etc., par M. L. DUBOIS. In-12. 2 fr. 50

Amélioration (De l') de la Sologne, par M. R. PARETO. In-8. 2 fr. 50

Ampélographie rhénane, par STOLTZ, 1 vol. gr. in-4, fig. noires. 17 fr.

Le même ouvrage, fig. col. 28 fr.

Annales agricoles de Roville, ou Mélanges d'Agriculture, d'Economie rurale et de Législation agricole, par M. C.-J.-A. MATHIEU DE DOMBASLE. 9 vol. in-8, figures. 61 fr. 50

Les volumes se vendent séparément, savoir :

Les tomes 1, 2, 3, 4, chacun 7 fr. 50

Et 5, 6, 8 et supplément, chacun 6 fr.

Application (De l') de la vapeur à l'agriculture, de son Influence sur les Mœurs, sur la Prospérité des Nations et l'Amélioration du Sol, par GIRARD, 1 vol. in-8, grand papier. 75 c.

Art (L') de composer et décorer les jardins, par M. BOITARD; ouvrage entièrement neuf, orné de 140 planches gravées sur acier. 15 fr.

*Même ouvrage que le Manuel de l'*Architecte des Jardins. *Cette publication n'a rien de commun avec les autres ouvrages du même genre, portant même le nom de l'auteur. Le traité que nous annonçons est un travail tout neuf que M. Boitard vient de terminer après des travaux immenses; il est très-complet et à très-bas prix. On a donc rendu un grand service aux amateurs de jardins en les mettant à même de tirer de leurs propriétés le meilleur parti possible.*

Art (L') de créer les Jardins, contenant les préceptes généraux de cet art, leur application développee par des vues perspectives, coupe et élévations, par des exemples choisis dans les jardins les plus célèbres de France et d'Angleterre; et le tracé pratique de toutes espèces de jardins, par M. N. VERGNAUD, architecte à Paris. Ouvrage orné de lithographies dessinées par nos meilleurs artistes. 1 joli volume in-folio, relié :

Papier ordinaire. 45 fr.
Papier de Chine. 56 fr.
Colorié. 80 fr.

Bouvier (Le nouveau), ou Traité des Maladies des Bestiaux, Description raisonnée de leurs maladies et de leur traitement, par M. DELAGUETTE, médecin-vétérinaire. 1 vol. in-12. 3 fr. 50

Calendrier du Bon cultivateur, ou Manuel de l'Agriculteur-Praticien, par C.-J.-A. MATHIEU DE DOMBASLE. 10e édition, revue par M. DE MEIXMORON-DOMBASLE 1 vol. in-12 de plus de 900 pages, avec 5 planches. 4 fr. 75

Chasseur-taupier (Le), ou l'Art de prendre les taupes par des moyens sûrs et faciles, précédé de leur histoire naturelle, par M. RÉDARÈS. In-18, fig. 90 cent.

Choix des plus belles fleurs et des plus beaux fruits, par M. REDOUTÉ. 1 joli vol. in-fol. orné de 144 planches coloriées. 36 livraisons de 4 planches à 6 fr. chaque livraison, soit pour l'ouvrage complet, qui est terminé, 150 fr.

Toutes les planches de l'ouvrage de M. REDOUTÉ *se vendent séparément à raison de* 1 *fr.* 50.

Code forestier, conféré et mis en rapport avec la législation qui régit les différents propriétaires et usagers dans les bois, par M. CURASSON. 2 vol. in-8. 12 fr.

Correspondance rurale, contenant des observations critiques et utiles, par DE LA BRETONNERIE. 3 vol. in-12. 7 fr. 50

Cours élémentaire d'Agriculture, par M. RISLER. In-12. 2 fr.

Cours complet d'Agriculture (Nouveau) du XIXe siècle, contenant la grande et la petite culture, l'économie rurale domestique, la médecine vétérinaire, etc., par les Membres de la section d'Agriculture de l'Institut de France, etc. Nouvelle édition revue, corrigée et augmentée. Paris, Déterville. 16 vol. in-8, de près de 600 pages chacun, ornés de planches en taille-douce. AU LIEU DE 120 fr. 32 fr.

Cours d'Agriculture (Petit), ou Encyclopédie agricole, par M. MAUNY DE MORNAY, contenant les livres du Cultivateur, du Jardinier, du Forestier, du Vigneron, de l'Économie et Administration rurales, du Propriétaire et de l'Éleveur d'animaux domestiques. 7 vol. grand in-18, avec fig. 12 fr.

École du jardin potager, suivie du Traité de la Culture des Pêchers, par M. DE COMBLES, 6e édition, revue par M. LOUIS DUBOIS. 3 vol. in-12. 4 fr. 50

Éloge historique de l'abbé FRANÇOIS ROZIER, restaurateur de l'Agriculture française, par A. THIÉBAUT DE BERNEAUD, in-8. 1 fr. 50

Encyclopédie du Cultivateur, ou Cours complet et simplifié d'agriculture, d'économie rurale et domestique, par M. LOUIS DUBOIS. 2e édition, 9 vol. in-12 ornés de gravures. 20 fr.

Le tome 9 se vend séparément 4 fr.

Cet ouvrage, très-simplifié, est indispensable aux personnes qui ne voudraient pas acquérir le grand ouvrage intitulé : Cours d'agriculture du XIXe siècle.

Essai sur l'air atmosphérique dans ses rapports avec l'hygiène et l'agriculture, par BRAME, in-8. 75 c.

Fabrication du fromage, par le docteur F. GERA, traduit de l'italien par V. RENDU, in-8, fig. (Couronné par la Société royale et centrale d'agriculture.) 5 fr.

Greffes (Des) et des boutures forcées pour la rapide multiplication des Roses rares et nouvelles, par M. LOISELEUR DESLONGCHAMPS. In-8. (Extrait de l'*Agriculteur praticien.*) 50 c.

Histoire du Pêcher, par Duval, in-8. 1 fr. 50

Histoire du Poirier (Pyrus sylvestris) par Duval. Br. in-8 (extrait de l'*Agriculteur praticien*). 1 fr. 50

Histoire du Pommier, par Duval. In-8. 1 fr. 50

Instruction pratique sur la plantation des Asperges, par Bossin. Br. in-8. 25 c.

Journal d'agriculture, d'Economie rurale et des Manufactures du royaume des Pays-Bas. La collection complète, jusqu'à la fin de 1823, 16 vol. in-8. Au lieu de 75 fr. 25 fr.

Journal de médecine vétérinaire théorique et pratique, et Analyse raisonnée de tous les ouvrages français et étrangers qui ont du rapport avec la médecine des animaux domestiques ; recueil publié par MM. Bracy-Clark, Crépin, Cruzel, Delaguette, Dupuy, Godine jeune, Lebas, Prince et Rodet. 6 vol. in-8. 20 fr.

Chaque volume séparément. 6 fr.

Manuel populaire d'Agriculture, d'après l'état actuel des progrès dans la culture des champs, des prairies, de la vigne, des arbres fruitiers ; dans l'éducation du gros bétail, etc., par J. A. Schlipf ; trad. de l'Allemand par Napoléon Nicklès. In-8. 4 fr.

Manuel des instruments d'Agriculture et de Jardinage les plus modernes, contenant la description détaillée des Instruments nouvellement inventés ou perfectionnés, la plupart dessinés dans les meilleurs ateliers de la capitale. Ouvrage orné de 121 planches et de gravures sur bois intercalées dans le texte, par M. Boitard. 1 vol. grand in-8. 12 fr.

Manuel complet du Jardinier, Maraîcher, Pépiniériste, Botaniste, Fleuriste et Paysagiste, par M. Noisette. 2e édition. 5 vol. in-8. 30 fr.

Manuel du fabricant d'engrais, ou de l'Influence du noir animal sur la végétation, par M. Bertin. 1 vol. in-18. 2 fr. 50

Melon (Du) et de sa culture, par M. Duval. Brochure in-8. (Extrait de l'*Agriculteur praticien.*) 75 c.

Mémoires sur l'alternance des essences forestières, par Gustave Gand. In-8. 1 fr. 50

Méthode abrégée du dressage des chevaux difficiles, et particulièrement des Chevaux d'armes, par De Montigny. 1 vol. in-8. 2 fr.

Mémoire sur les Dahlias, leur culture, leurs propriétés économiques et leurs usages comme plantes d'or-

nement, par ARSÈNE THIÉBAUT DE BERNEAUD. Brochure in-8. 2e édition. 75 c.

Méthode de la culture du Melon en pleine terre, par M. J.-F. NOGET. In-8. 1 fr. 25

Monographie du Melon, contenant la Culture, la Description et le classement de toutes les variétés de cette espèce, etc., par M. JACQUIN aîné, 1 vol. in-8 avec planches :

Figures coloriées. 15 fr.

Figures noires. 7 fr. 50

Parfait conservateur des grains et farines, par PERRET. Br. in-8. 1 fr.

Pathologie canine, ou Traité des Maladies des Chiens, contenant aussi une dissertation très-détaillée sur la rage, la manière d'élever et de soigner les chiens; par M. DELABÈRE-BLAINE, traduit de l'anglais et annoté par M. V. DELAGUETTE, vétérinaire. Avec 2 planches représentant 18 espèces de chiens. 1 vol. in-8. 6 fr.

Pharmacopée vétérinaire, ou Nouvelle pharmacie hippiatrique, contenant une classification des médicaments, les moyens de les préparer et l'indication de leur emploi, etc., par M. BRACY-CLARK. 1 vol. in-12, planc. 2 fr.

Praticien de la ville et de la campagne, par L. HOSTE. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

Premières notions de viticulture, par STOLTZ. 1 vol. in-18. 90 c.

Secrets de la chasse aux oiseaux, contenant la manière de fabriquer les filets, les divers pièges, appeaux, etc.; l'art de les élever, de les soigner, de les guérir, etc., par M. G... amateur. 1 vol. in-18 avec fig. 2 fr. 50

Même ouvrage que le Manuel de l'Oiseleur. *Voyez* page 23.

Taille du Poirier et du Pommier en fuseau, par CHOPPIN. 1 vol. in-8 avec fig. 2e édition. 3 fr.

Traité des arbres et arbustes que l'on cultive en pleine terre en Europe et particulièrement en France, par DUHAMEL DU MONCEAU, rédigé par MM. VEILLARD, JAUME SAINT-HILAIRE, MIRBEL, POIRET, et continué par M. LOISELEUR-DESLONGCHAMPS; ouvrage enrichi de 500 planches gravées par les plus habiles artistes, d'après les dessins de REDOUTÉ et BESSA, peintres du Muséum d'histoire naturelle; 7 vol. in-fol., papier jésus vélin, figures coloriées. AU LIEU DE 3,300 francs, 750 fr.

— Le même, papier carré vélin, figures coloriées. AU LIEU DE 2,100 francs, 450 fr.

— Le même, papier carré fin, figures coloriées. 350 fr.

— Le même, figures noires. AU LIEU DE 775 fr. 200 fr.

On a extrait de cet ouvrage le suivant :

Traité (Nouveau) des arbres fruitiers, par Duhamel, nouvelle édition, très-augmentée par MM. Veillard, de Mirbel, Poiret et Loiseleur-Deslongchamps, 2 vol. in-folio, ornés de 145 planches. Prix :
Fig. noires 50 fr. ; — fig. coloriées, papier fin. 100 fr.
Fig. coloriées papier vélin. 125 fr.
Fig. coloriées, format jésus vélin. 150 fr.

— de culture théorique et pratique, par Hubert Carré. In-12. 2 fr.

— de culture forestière, par Henri Cotta, traduit de l'allemand par Gustave Gand, garde général des forêts. 1 vol. in-8. 7 fr.

— des instruments aratoires, par Moysen. Brochure in-8. 1 fr.

— de la Comptabilité agricole, par l'application du système complet des écritures en parties doubles, par MM. Perrault de Jotemps père et fils. 4 cahiers in-fol. 12 fr.

— de l'aménagement des forêts, enseigné à l'école royale forestière, par M. de Salomon. 2 vol. in-8 et Atlas in-4. 20 fr.

— des maladies des bestiaux, ou Description raisonnée de leurs maladies et de leur traitement; suivi d'un aperçu sur les moyens de tirer des bestiaux les produits les plus avantageux, par M. V. Delaguette, vétérinaire. In-12. 3 fr. 50

— du chanvre du Piémont, de la grande espèce, sa culture, son rouissage et ses produits, par Rey, in-12. 1 fr. 50

— sur la distillation des pommes de terre, par Evariste Hourier. In-18. 1 fr. 50

— raisonné sur l'éducation du Chat domestique, et du Traitement de ses Maladies, par M. R***. In-12. 1 fr. 50

Voyage d'un hydroscope, ou l'Art de découvrir les Sources, par M. F. Amy. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

BIBLIOTHÈQUE INDUSTRIELLE.

LIVRES DES ARTS ET MÉTIERS,

à 1 fr. 75 le volume.

Format in-18, grand papier.

Livre de l'Arpenteur-Géomètre, par MM. Place et Foucard. 1 vol.
— **du Brasseur,** par M. Deleschamps. 1 vol.
— **de la Comptabilité du bâtiment,** par M. Digeon. 1 vol.
— **du Cultivateur,** par M. Mauny de Mornay. 1 vol.
— **de l'Économie et de l'Administration rurale,** par M. de Mornay. 1 vol.
— **du Forestier,** par M. de Mornay. 1 vol.
— **du Jardinier,** par M. de Mornay. 2 vol.
— **des Logeurs et Traiteurs.** 1 vol.
— **du Meunier,** par M. de Mornay. 1 vol.
— **du Propriétaire et de l'Éleveur d'animaux domestiques,** par M. de Mornay. 1 vol.
— **du Fabricant de sucre et du Raffineur,** par M. de Mornay. 1 vol.
— **du Tailleur,** par M. Augustin Caneva. 1 vol.
— **du Toiseur-Vérificateur,** par M. Digeon. 1 vol.
— **du Vigneron et du Fabricant de cidre,** par M. de Mornay. 1 vol. 1 vol.

INDUSTRIE, ARTS ET MÉTIERS.

Albums (petits) de poche du Garde-Meubles, par Guilmard, 7 vol. in-32 oblong, comprenant les *Siéges*, les *Meubles* et les *Tentures*.

Chaque album se vend séparément, en noir, 5 fr.; en couleur, 6 fr.

Alphabet du trait, appliqué à la Menuiserie (Méthode élémentaire à l'aide de laquelle on peut apprendre

le trait sans maître), par J.-B.-R. DELAUNAY. 1 vol. grand in-8 et 20 planches. 10 fr.

Art du Peintre, Doreur et Vernisseur, par WATIN; 11e édition entièrement refondue, par M. BOURGEOIS, architecte des Tuileries. 1 vol. in-8. 4 fr. 50

Art du Typographe, par VINÇARD. 1 vol. in-8, 2e édition. 6 fr.

Artiste (L') en bâtiments. Ordres d'architecture, consoles, cartouches, décors et attributs, etc., par L. BERTHAUX. In-4 oblong. 6 fr.

Barême à l'usage des marchands de café. In-8. 60 c.

Barême décimal pour le commerce des liquides, par RAVON, br. in-18. 75 c.

Barême du Layetier, contenant le toisé par voliges de toutes les mesures de caisses, depuis 12-6-6, jusqu'à 72-72-72, etc., par BIEN-AIMÉ. 1 vol. in-12. 1 fr. 25

Calcul des essieux pour les Chemins de Fer; Coup-d'œil sur les roues de vagons de chemins de fer, par A. C. BENOIT-DUPORTAIL. Br. in-8 (*Extraite du Technologiste*). 1 fr. 75

Code du Meunier, du Constructeur-Mécanicien et du Propriétaire de Moulins, par FAVEREAU. 1 vol. in-12. 3 fr. 50

Considérations sur la perspective, par BENOIT-DUPORTAIL. Br. in-8 (*Extr. du Technologiste*). 1 fr. 25

Construction des Boulons, Ecrous, Harpons, Clefs, Rondelles, Goupilles, Clavettes, Rivets et Equerres, suivie de la construction des Vis d'Archimède, par A. C. BENOIT-DUPORTAIL. Br. in-8 (*Extr. du Technologiste*). 3 fr.

Construction (De la) des Engrenages, et de la meilleure forme à donner à leur denture, par S. HAINDL. In-12. Fig. 4 fr. 50

Coup-d'œil général et statistique sur la Métallurgie considérée dans ses rapports avec l'Industrie et la richesse des peuples, etc., par TH. VIRLET. In-8. 3 fr.

Cours élémentaire de Dessin industriel, à l'usage des écoles primaires, par ARMENGAUD aîné, ARMENGAUD jeune, et LAMOUROUX. In-4 oblong. 8 fr.

Cours gratuit de Chaleur, appliqué aux Arts industriels, 6 leçons ou cahiers, in-8, par BUREL. 2 fr. 40

Des Boissons gazeuses au point de vue alimentaire, hygiénique et industriel; Guide pratique du Fabricant et du Consommateur, par HERMANN-LACHAPELLE, et CH. GLOVER. 1 vol in-8. 5 fr.

Draps unis et Nouveautés (Traité théorique et pratique de la fabrication des), par F. D. Baron, 1 vol. in-4 accompagné de 15 planches. 15 fr.

Études sur quelques produits naturels applicables à la teinture, par Arnaudon. Br. in-8. 1 fr. 25

Fabrication des bouches à feu (Cours élémentaire sur la), en fonte et en bronze, par Coquilhat, 3 vol. in-8. 42 fr.

(*Publié dans les Mémoires de la Société royale des sciences de Liège.* V. page 44.)

Fécondation artificielle et éclosion des œufs de poissons, suivie de réflexions sur l'Icthyogénie, par le docteur Haxo. 1 vol. in-8. 2 fr. 50

Fer pur (Du) et de ses dissolutions ou alliages, par Jullien, br. in-8 (*Extraite du Technologiste*). 1 fr.

Guide des Architectes, Vérificateurs, Entrepreneurs et de toutes les personnes qui font bâtir, par L. Lejuste. 1 vol. in-4. 12 fr.

Guide de l'Inventeur dans les principaux Etats de l'Europe, ou Précis des lois sur les brevets d'invention, par Ch. Armengaud jeune. In-8. Nouv. édit. 5 fr.

Guide du Mécanicien, ou Principes fondamentaux de mécanique expérimentale et théorique, appliqués à la composition et à l'usage des machines, par M. Suzanne, ancien professeur. 2e édition, 1 vol. in-8 orné d'un grand nombre de planches. 12 fr.

Manipulations hydroplastiques, ou Guide du Doreur, par M. Roseleur. In-8. 15 fr.

Manuel du Bottier, par A. Mourey. In-12. 1 fr. 50

— **des Candidats** à l'emploi de Vérificateurs des poids et mesures, par P. Rayon. 2e édition, in-8. 5 fr.

— **du Fabricant de Rouenneries,** comprenant tout ce qui a rapport à la Fabrication, par un Fabricant. 1 vol. in-18. 2 fr. 50

— **métrique du Marchand de bois,** par M. Tremblay. 1 vol. in-12. 1 fr. 50

— **du Tisseur,** contenant les Armures et les Montages usités pour la Fabrication des divers Tissus, par Lions. In-8. 1 fr.

— **du Tourneur,** ouvrage dans lequel on enseigne aux amateurs la manière d'exécuter tout ce que l'art peut produire d'utile et d'agréable, par M. Hamelin-Bergeron. 2 vol. in-4, avec Atlas et Suppl. Papier vélin. 60 fr.

Memento des Architectes et Ingénieurs,

Toiseurs et Vérificateurs et de toutes les personnes qui font bâtir, par TOUSSAINT. 7 vol. in-8, dont un de planches. 60 fr.

On a extrait de cet ouvrage le suivant :

Code de la Propriété. 2 vol. in-8. 15 fr.

Mémoire sur la construction des Instruments à Cordes et à Archet, par FÉLIX SAVART. In-8. 3 fr.

Menuiserie descriptive, nouveau Vignole des menuisiers, utile aux ouvriers, maîtres et entrepreneurs, par COULON. 2 vol. in-4, dont un de planches. 20 fr.

Ouvrier (L') mécanicien, Guide de mécanique pratique, précédé de notions élémentaires d'arithmétique décimale, d'algèbre et de géométrie, par CH. ARMENGAUD jeune. 5e édition, in-12. 4 fr.

Parfait Carrossier, ou Traité complet des Ouvrages faits en Carrosserie et Sellerie, par L. BERTHAUX. In-8. Cartonné. 5 fr.

Parfait Charron, ou Traité complet des Ouvrages faits en Charronnage et Ferrure, par L. BERTHAUX. In-8. Cartonné. 5 fr.

Parfait Serrurier, ou Traité des Ouvrages faits en fer, par LOUIS BERTHAUX, 1 vol. in-8, cartonné. 9 fr.

Photographie sur papier, par M. BLANQUART-EVRARD. Br. in-8. 4 fr. 50

Photographie sur plaques métalliques, par M. le baron GROS. 2e édition, in-8, fig. 3 fr.

Photographique (Album), par M. BLANQUART-EVRARD. 12 livraisons, contenant chacune 3 planches. Ouvrage complet. 72 fr.

Une planche séparément. 3 fr.

Chaque livraison. 6 fr.

Photographiques (Méthodes) perfectionnées, sur papier sec, albumine, collodion sec, collodion humide, par CH. CHEVALIER. 1 vol. in-8. 4 fr.

Recherches sur la coloration des bois, et Etude sur le bois d'amarante, par ARNAUDON. Br. in-8 (*Extraite du Technologiste*). 1 fr. 25

Sculpteur parisien (Album du),, par GUILMARD. 1 vol. grand in-4 de 30 planches. Fig. noires. 12 fr.

Tapissier parisien (Album du), par GUILMARD. 1 vol. grand in-8 de 24 planches. En noir, 6 fr.; en couleur. 10 fr.

Tourneur (Supplément à tous les ouvrages sur l'art du). Orné de planches. In-4. 5 fr.

Traité complet de la Filature du chanvre

et du lin, par MM. Coquelin et Decoster. 1 gros vol. avec un bel Altas in-folio, renfermant 37 planches gravées avec beaucoup de soin. 20 fr.

Traité du Chauffage au Gaz, par Ch. Huguény. Br. in-8 (*Extraite du Technologiste*). 1 fr. 50

— **de Chimie appliquée aux arts et métiers,** et principalement à la fabrication des acides sulfurique, nitrique, muriatique, ou hydrochlorique ; de la soude, de l'ammoniaque, du cinabre, minium, céruse, alun, couperose, vitriol, verdet bleu de cobalt, bleu de Prusse, jaune de chrome, jaune de Naples, stéarine et autres produits chimiques ; des eaux minérales, de l'éther, du sublimé, du kermès, de la morphine, de la quinine et autres préparations pharmaceutiques ; du sel, de l'acier, du fer-blanc, de la poudre fulminante, etc., etc., par M. J.-J. Guilloud, professeur de chimie et de physique. 2 forts vol. in-12, avec planches. 10 fr.

— **de Dorure et Argenture galvaniques** appliquées à l'horlogerie, in-8, par Olivier Mathey. (*Extrait du Technologiste*). 1 fr. 25

— **de la Comptabilité du Menuisier,** applicable à tous les états de la bâtisse, par D. Clousier. 1 vol. in-8. 2 fr. 50

— **de la Coupe des Pierres,** ou Méthode facile et abrégée pour se perfectionner dans cette science, par J.-B. De la Rue. 3e édition, revue et corrigée par M. Ramée, architecte. 1 vol. in-8 de texte, avec un Atlas de 98 planches in-folio. 20 fr.

— **des Échafaudages,** ou Choix des meilleurs modèles de charpentes, par J.-Ch. Krafft. 1 vol. in-fol. relié, renfermant 51 planches très-bien gravées. 25 fr.

— **des Manipulations électro-chimiques,** appliquées aux arts et à l'industrie, par M. Brandely, ingénieur civil. In-8 orné de 6 planches. 5 fr.

— **des moyens de reconnaître les Falsifications** des Drogues simples et composées, et d'en constater le degré de pureté, par Bussy et Boutron-Charlard. In-8. 3 fr. 50

— **de la Poudre la plus convenable aux armes à piston,** par Vergnaud aîné. In-8. 75 c.

— **des Parafoudres et des Paragrèles** en cordes de paille, 3e suppl., par Lapostole. In-8. 1 fr. 50

— **élémentaire de la Filature du Coton,** par M. Oger, directeur de filature, et Saladin. In-8 et Atlas. 18 fr.

Traité élémentaire du Parage et du Tissage mécanique du coton, par L. Bedel et E. Bourcart. In-8, fig. 7 fr. 50

— de la fabrication des Tissus, par Falcot, 2 vol. in-4 de texte, plus un Atlas orné de beaucoup de planches. 42 fr.

— sur la nouvelle découverte du levier-volute *dit* **levier-Winet.** In-18. 1 fr. 50

Transmissions à grandes vitesses. — *Paliers-graisseurs* de M. De Coster, par Benoit-Duportail. In-8. (*Extrait du Technologiste*). 75 c.

Vignole du Charpentier. 1re partie, Art du trait, contenant l'application de cet art aux principales constructions en usage dans le bâtiment, par M. Michel, maître charpentier, et M. Boutereau, professeur de géométrie appliquée aux arts. 1 vol. in-8, avec Atlas in-4 renfermant 72 planches gravées sur acier. 20 fr.

OUVRAGES CLASSIQUES ET D'ÉDUCATION.

OUVRAGES DE MM. NOEL ET CHAPSAL.

Abrégé de la Grammaire Française, par MM. Noel et Chapsal. 1 vol. in-12. 90 c.

Exercices élémentaires, adaptés à l'abrégé de la Grammaire française de MM. Noel et Chapsal. 1 fr.

Grammaire française (Nouvelle) sur un plan très-méthodique, par MM. Noel et Chapsal. 3 vol. in-12 qui se vendent séparément, savoir :
— La Grammaire. 1 vol. 1 fr. 50
— Les Exercices. (*Première année.*) 1 vol. 1 fr. 50
— Le Corrigé des exercices. 2 fr.

Exercices français supplémentaires, sur les difficultés qu'offre la syntaxe, par M. Chapsal. (*Seconde année.*) 1 fr. 50

Corrigé des exercices supplémentaires. 2 fr.

Leçons d'analyse grammaticale, par MM. Noel et Chapsal. 1 vol. in-12. 1 fr. 80

Leçons d'analyse logique, par MM. Noel et Chapsal. 1 vol. in-12. 1 fr. 80

Traité (Nouveau) des participes, suivi de dictées progressives, par MM. Noel et Chapsal. 3 vol. in-12 qui se vendent séparément, savoir :
— Théorie des Participes. 1 vol. 2 fr.
— Exercices sur les Participes. 1 vol. 2 fr.
— Corrigé des exercices sur les Participes. 1 vol. 2 fr.

Syntaxe française, par M. Chapsal, à l'usage des classes supérieures. 1 vol. 2 fr. 75

Cours de Mythologie. 1 vol. in-12 2 fr.

Dictionnaire (Nouveau) de la langue française. 1 vol. in-8, grand papier. 8 fr.
— Cartonné, 8 fr. 50; relié en basane, 9 fr. 50

OUVRAGES DE MM. NOEL, FELLENS, PLANCHE ET CARPENTIER.

Grammaire latine (**Nouvelle**) sur un plan très-méthodique, par M. Noel, inspecteur-général de l'Université, et M. Fellens. Ouvrage adopté par l'Université. 1 fr. 80

Exercices (latins-français) par les mêmes. 1 fr. 80

Cours de thêmes pour les sixième, cinquième, quatrième, troisième et seconde classes, à l'usage des colléges, par M. Planche, professeur de rhétorique au collège royal de Bourbon, et M. Carpentier. *Ouvrage recommandé pour les colléges par le Conseil de l'Université.* 2e édition, entièrement refondue et augmentée. 5 vol. in-12. 10 fr.

Avec les corrigés à l'usage des maîtres. 10 vol. 22 fr. 50

On vend séparément les volumes de chaque classe, ainsi que les corrigés correspondants :

Les thèmes, 2 fr.; les corrigés, 2 fr. 50.

Cours de thèmes pour la 7e et la 8e, par MM. Noel et Fellens. 1 vol. in-12. 1 fr. 50

Corrigés pour les 7e et 8e. 1 fr. 50

Grammaire française (Nouveaux éléments de la), par M. Fellens. 1 vol. in-12. 1 fr. 25

OUVRAGES DE M. MORIN.

Géographie élémentaire ancienne et moderne, précédée d'un Abrégé d'astronomie. In-12, cart. 1 fr. 80

Œuvres de Virgile, traduction nouvelle, avec le texte en regard et des remarques. 3 vol. in-12. 4 fr.

Bucoliques et Géorgiques. 1 vol. in-12. (*Séparément.*) 1 fr. 50

Énéides. 2 vol. in-12. (*Séparément.*) 3 fr.

Principes raisonnés de la langue française, à l'usage des colléges. Nouv. éd. In-12. 1 fr. 20

— de la langue latine, suivant la méthode de Port-Royal, à l'usage des colléges. 1 vol. in-12. 1 fr. 25

Nouveau syllabaire, ou Principes de lecture. Ouvrage adopté par l'Université, à l'usage des écoles primaires. 50 c.

Tableaux de lecture destinés à l'enseignement mutuel et simultané. 50 feuilles. 3 fr.

OUVRAGES CLASSIQUES DIVERS.

Abrégé chronologique de l'Histoire de France, depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours, par H. ENGELHARD, in-18, broché. 75 c.

Le même ouvrage, cartonné. 90 c.

Abrégé de la Grammaire allemande, pour les élèves des 5e et 4e classes des colléges de France, par M. MARCUS. In-12, broché. 1 fr. 50

Abrégé de la Grammaire latine, ou Méthode brévidoctive de prompt enseignement, par B. JULLIEN. 1 vol. in-12. 2 fr.

Abrégé de la Grammaire de Wailly. In-12. 75 c.

Abrégé de l'Histoire Sainte, avec des preuves de la religion, par demandes et par réponses, in-12. 60 c.

Abrégé d'Histoire universelle, par M. BOURGON, professeur de l'Académie de Besançon.

Première partie, comprenant l'histoire des Juifs, des Assyriens, des Perses, des Egyptiens et des Grecs, jusqu'à la nort d'Alexandre-le-Grand, avec des tableaux de synchronismes. 2e édition. 1 vol in-12. 2 fr.

— *Deuxième partie,* comprenant l'histoire des Romains, epuis la fondation de Rome, et celle de tous les peuples rincipaux, depuis la mort d'Alexandre-le-Grand jusqu'à avènement d'Auguste à l'empire. 1 vol. in-12. 3 fr. 50

— *Troisième partie,* comprenant un ABRÉGÉ DE L'HISOIRE DE L'EMPIRE ROMAIN, depuis sa fondation jusqu'à la rise de Constantinople. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

— *Quatrième partie,* comprenant l'histoire des Gaulois, s Gallo-Romains, les Francs et les Français jusqu'à nos urs, avec des tableaux de synchronismes. 2 vol. in-12. 6 fr.

Abrégé du Cours de littérature de DE LA ARPE, publié par RÉNÉ PÉRIN. 2 vol. in-12. 3 fr.

Algèbre élémentaire, Théorique et Pratique, par JOUANNO. 1 vol. in-8. 3 fr. 50

Alphabet instructif pour apprendre facilement à re à la jeunesse. 1 vol. in-8. Chaque exemplaire. 20 c.

La douzaine. 1 fr. 80

Animaux (Les) célèbres, anecdotes historiques

FIN DE L'INDICATION DES PLANCHES.

OUVRAGES DE MM. NOEL, FELLENS, PLANCHE ET CARPENTIER.

Grammaire latine (Nouvelle) sur un plan très méthodique, par M. Noel, inspecteur-général de l'Universite et M. Fellens. Ouvrage adopté par l'Université. 1 fr. 8

Exercices (latins-français) par les mêmes. 1 fr. 8

Cours de thèmes pour les sixième, cinquième quatrième, troisième et seconde classes, à l'usage des col léges, par M. Planche, professeur de rhétorique au colleg royal de Bourbon, et M. Carpentier. *Ouvrage recommand pour les colléges par le Conseil de l'Université.* 2e édition entièrement refondue et augmentée. 5 vol. in-12. 10 fr

Avec les corrigés à l'usage des maîtres. 10 vol. 22 fr. 5

On vend séparément les volumes de chaque classe, ains que les corrigés correspondants :

Les thèmes, 2 fr.; les corrigés, 2 fr. 50.

Cours de thèmes pour la 7e et la 8e, par MM. Noe et Fellens. 1 vol. in-12. 1 fr. 5

Corrigés pour les 7e et 8e. 1 fr. 5

Grammaire française (Nouveaux éléments de la par M. Fellens. 1 vol. in-12. 1 fr. 2

OUVRAGES DE M. MORIN.

Géographie élémentaire ancienne et modern précédée d'un Abrégé d'astronomie. In-12, cart. 1 fr. 8

Œuvres de Virgile, traduction nouvelle, avec texte en regard et des remarques. 3 vol. in-12. 4 f

Bucoliques et Géorgiques. 1 vol. in-12. (*Séparément.*) 1 fr. 5

Énéides. 2 vol. in-12. (*Séparément.*) 3 f

Principes raisonnés de la langue française à l'usage des colléges. Nouv. éd. In-12. 1 fr. 2

— de la langue latine, suivant la méthode d Port-Royal, à l'usage des colléges. 1 vol. in-12. 1 fr. 2

Nouveau syllabaire, ou Principes de lecture. Ou vrage adopté par l'Université, à l'usage des écoles pri maires. 50 c

Tableaux de lecture destinés à l'enseignemen mutuel et simultané. 50 feuilles. 3 fr

OUVRAGES CLASSIQUES DIVERS.

Abrégé chronologique de l'Histoire de France, depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours, par H. Engelhard, in-18, broché. 75 c.

Le même ouvrage, cartonné. 90 c.

Abrégé de la Grammaire allemande, pour les élèves des 5e et 4e classes des colléges de France, par M. Marcus. In-12, broché. 1 fr. 50

Abrégé de la Grammaire latine, ou Méthode brévidoctive de prompt enseignement, par B. Jullien. 1 vol. in-12. 2 fr.

Abrégé de la Grammaire de Wailly. In-12. 75 c.

Abrégé de l'Histoire Sainte, avec des preuves de la religion, par demandes et par réponses, in-12. 60 c.

Abrégé d'Histoire universelle, par M. Bourgon, professeur de l'Académie de Besançon.

Première partie, comprenant l'histoire des Juifs, des Assyriens, des Perses, des Egyptiens et des Grecs, jusqu'à la mort d'Alexandre-le-Grand, avec des tableaux de synchronismes. 2e édition. 1 vol. in-12. 2 fr.

— *Deuxième partie,* comprenant l'histoire des Romains, depuis la fondation de Rome, et celle de tous les peuples principaux, depuis la mort d'Alexandre-le-Grand jusqu'à l'avènement d'Auguste à l'empire. 1 vol. in-12. 3 fr. 50

— *Troisième partie,* comprenant un Abrégé de l'Histoire de l'Empire romain, depuis sa fondation jusqu'à la prise de Constantinople. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

— *Quatrième partie,* comprenant l'histoire des Gaulois, les Gallo-Romains, les Francs et les Français jusqu'à nos jours, avec des tableaux de synchronismes. 2 vol. in-12. 6 fr.

Abrégé du Cours de littérature de De La Harpe, publié par Réné Périn. 2 vol. in-12. 3 fr.

Algèbre élémentaire, Théorique et Pratique, par M. Jouanno. 1 vol. in-8. 3 fr. 50

Alphabet instructif pour apprendre facilement à lire à la jeunesse. 1 vol. in-8. Chaque exemplaire. 20 c.

La douzaine. 1 fr. 80

Animaux (Les) célèbres, anecdotes historiques

sur les traits d'intelligence, d'adresse, de courage, de bonté, d'attachement, de reconnaissance, etc., des animaux de toute espèce, ornés de gravures, par A. ANTOINE. 2 vol. in-12. 2e édition. 3 fr.

Aquarelle (L'), ou les Fleurs peintes d'après la méthode de M. REDOUTÉ, par M. PASCAL, contenant des notions de botanique à l'usage des personnes qui peignent les fleurs, le dessin et la peinture d'après les modèles et la nature. In-4 orné de planches noires et coloriées. 4 fr. 50

Aquarelle-miniature perfectionnée, reflets métalliques et chatoyants, et peinture à l'huile sur velours, par M. SAINT-VICTOR. 1 vol. grand in-8, orné de 15 planches, dont 7 peintes à la main. 12 fr.

Aquarelle-miniature, Collection unique de 16 sujets peints à la main par le chevalier BEAUVALET DE SAINT-VICTOR, 8 livr. in-4, avec texte pour exécuter les dessins. 30 fr.

Arithmétique des demoiselles, ou Cours élémentaire d'arithmétique en 12 leçons, par M. VANTENAC. In-12. 2 fr. 50

Cahier de questions pour le même ouvrage. 50 c.

Arithmétique des écoles primaires, en 22 leçons, par L.-J. GEORGE. In-8. 1 fr.

Art de broder, ou Recueil de modèles coloriés, à l'usage des demoiselles, par AUGUSTIN LEGRAND. 1 vol. oblong. 3 fr. 50

Art de lever les plans, et Nouveau traité d'arpentage et de nivellement, par MASTAING. 1 vol. in-12. 4 fr.

Astronomie des demoiselles, ou Entretiens entre un frère et sa sœur, sur la mécanique céleste, par JAMES FERGUSSON et M. QUÉTRIN. 1 vol. in-12. 3 fr. 50

Astronomie illustrée, par ASA SMITH, revue par WAGNER, WUST et SARRUS. In-4 cartonné. 6 fr.

Atlas (Nouvel) national de la France, par départements, divisés en arrondissements et cantons, avec le tracé des routes impériales et départementales, des canaux, rivières, cours d'eau navigables, des chemins de fer construits et projetés, etc., dressé à l'échelle de 11,350,000, par CHARLES, géographe, avec des augmentations, par DARMET, chargé des travaux topographiques au ministère des affaires étrangères. In-folio, grand-raisin des Vosges.

Le *Nouvel atlas national* se compose de 80 planches (à

cause de l'uniformité des échelles; sept feuilles contiennent deux départements).

Chaque carte séparée, en noir, 40 c.; en couleur, 60 c.

Beaux traits du jeune âge, par Fréville, 1 vol. in-12. 3 fr.

Chimie élémentaire, inorganique et organique, à l'usage des Ecoles et des Gens du monde, par E. Burnouf. 1 gros vol. in-12. 3 fr.

Choix (Nouveau) d'anecdotes anciennes et modernes, tirées des meilleurs auteurs, contenant les faits les plus intéressants de l'histoire en général; les exploits des héros, traits d'esprit, saillies ingénieuses, bons mots, etc., etc. 5e édition, par madame Celnart. 4 vol. in-18, ornés de jolies vignettes. (*Même ouvrage que le* Manuel anecdotique. *Voyez* page 6.) 7 fr.

Ciceronis (M. T.) orator. Nova editio, ad usum scholarum. Tulli-Leucorum, in-18. 75 c.

Compositions mathématiques, ou Problèmes géométriques et trigonométriques, à l'usage des écoles. In-8, par Escoubès. 2 fr. 25

Cours de thêmes, pour l'enseignement de la traduction du français en allemand dans les collèges de France, renfermant un Guide de conversation, un Guide de correspondance, et des Thêmes pour les élèves des classes élémentaires supérieures, par M. Marcus. 1 vol. in-12 broché. 4 fr.

Dialogues anglais, ou Eléments de la Conversation anglaise, par Perrin. In-12. 1 fr. 25

Dialogues Moraux, Instructifs et Amusants, à l'usage de la jeunesse chrétienne. 1 vol. in-18. 1 fr.

Dictionnaire (Nouveau) de poche français-anglais et anglais-français, par Nugent; revu par L.-F. Fain. 2 vol. in-12 carré. 3 fr.

Éducation (De l') des Jeunes personnes, ou Indication de quelques améliorations importantes à introduire dans les pensionnats, par Mlle Faure. In-12. 1 fr. 50

Éléonore de Fioretti, ou Malheurs d'une jeune Romaine sous le pontificat de ***. 2 vol. in-12. 3 fr.

Éléments (Premiers) d'arithmétique, suivis d'exemples raisonnés en forme d'anecdotes, à l'usage de la jeunesse, par un membre de l'Université. In-12. 1 fr. 50

Éléments de Grammaire hébraïque, par Hyman, in-8. Cartonné. (Edition allemande.) 6 fr. 50

Le même ouvrage, in-8. Cart. (Edit. française.) 4 fr. 50

Enseignement (L'), par MM. Bernard-Jullien, doc-

teur ès-lettres, licencié ès-sciences, et C. Hippeau, docteur ès-lettres, bachelier ès-sciences. Un gros vol. in-8 de 500 pages. 6 fr.

Essais de Géométrie appliquée, par P. Lepelletier. In-8. 4 fr.

Essai d'unité linguistique, par Bouzéran. In-8. 1 fr. 50

Essai sur l'analogie des langues, par Hennequin, 1 vol. in-8. 3 fr. 50

Essai sur la Grammaire du langage naturel des signes, à l'usage des Instituteurs de sourds-muets, avec planches et figures, par Rémi-Valade. In-8. 2 fr.

Etrennes de l'Enfance, petites lectures illustrées, à l'usage des Écoles de Sourds-Muets et des Salles d'Asile, par M. Valade Gabel. 1 vol. 1 fr. 80

Études analytiques sur les diverses acceptions des mots français, par Mlle Faure. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

Études littéraires, par A. Hennequin. 1re *partie*, Grammaire et Logique. 1 vol. in-12. 2 fr.

2e *partie*, Rhétorique et poésie. (*Sous presse.*)

Exercices de Grammaire allemande, (thèmes et versions, par Stœber, in-12. Cartonné. 75 c.

Exercices sur l'orthographe et la syntaxe, calqués sur toutes les règles de la grammaire classique, par Villeroy. In-12. 1 fr. 25

Exposé élémentaire de la théorie des intégrales définies, par A. Meyer, professeur à l'Université de Liége. 1 vol. in-8. 10 fr.

(Publié dans les *Mémoires de la Société royale des Sciences de Liége*).

Fables de Fenélon. Edit. de Clermont. In-18. 50 c.

Fables de Lessing, adaptées à l'étude de la langue allemande dans les cinquième et quatrième classes des colléges de France, moyennant un Vocabulaire allemand-français, une Liste des formes irrégulières, l'indication de la construction, et les règles principales de la succession des mots, par Marcus. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

Géographie ancienne des états barbaresques, d'après l'allemand de Mannert, par MM. Marcus et Duesberg. In-8. 10 fr.

Géographie classique, suivie d'un Dictionnaire explicatif des lieux principaux de la géographie ancienne, par Villeroy. In-12. 1 fr. 25

Géographie des écoles, par M. Huot, continuateur de la Géographie de Malte-Brun et Guibal, ancien élève de l'Ecole polytechnique. 1 gros volume in-12, avec Atlas in-4. 1 fr. 50

Géométrie perspective, avec ses applications à la recherche des ombres, par G.-H. Dufour, colonel du génie. In-8, avec un Atlas de 22 planches in-4. 4 fr.

Grammaire complète de la langue allemande, pour les élèves des classes supérieures des colléges de France, renfermant, *de plus que les autres grammaires,* un Traité complet de la succession des mots; un autre sur l'influence qu'elle a exercée sur l'emploi de l'indicatif, du subjonctif, de l'infinitif et des participes; un Vocabulaire français-allemand des conjonctions et des locutions conjonctives, par Marcus. 1 vol. in-12, broché. 3 fr. 50

Grammaire française à l'usage des pensionnats de demoiselles, par Mme Roulleaux. In-12. 60 c.

Grammaire (Nouvelle) italienne, méthodique et raisonnée, par le comte De Francolini. In-8. 7 fr. 50

Grammaire polyglotte, ou tableaux synoptiques comparés des langues française, allemande, anglaise, italienne, espagnole et hebraïque, par Jost. 1 vol. in-8. 5 fr.

Guide (Nouveau) des Mères de famille, ou Education physique, morale et intellectuelle de l'Enfance jusqu'à la 7e année, par le docteur Maire. In-8. 6 fr.

Histoire de la Sainte Bible, contenant le vieux et le nouveau Testament, par De Royaumont. Le Mans. 1 vol. in-12. 1 fr.

Imitation de Jésus-Christ, avec une Pratique et une Prière à la fin de chaque Chapitre; trad. par le P. Gonnelieu. 1 vol. in-18. 1 fr. 75

Jardin (Le) des racines grecques, recueillies par Lancelot, et mis en vers par Le Maistre de Sacy, par C. Bobet. In-8. 5 fr.

Justiani historiarum, ex Trogo Pompeio, libri XLIV. Accedunt excerptiones chronologicæ ad usum scholarum. Tulli-Leucorum. In 18. 1 fr. 50

Leçons élémentaires de Philosophie, destinées aux élèves de l'Université de France qui aspirent au grade de bachelier ès-lettres, par J.-S. Flotte. 5e édit., 3 vol. in-12. 4 fr.

Levés (Des) à vue, et du Dessin d'après nature, par M. Leblanc. In-18, figures. 25 c.

Manuel des Instituteurs et des Inspecteurs d'écoles primaires, par ***. In-12. 2 fr. 50

Méthode américaine de Carstairs, ou l'Art d'écrire en peu de leçons par des moyens prompts et faciles. 1 Atlas in-8 oblong. 1 fr.

(Même ouvrage que le Manuel de Calligraphie. *V.* page 9.)

Méthode nouvelle pour le calcul des intérêts à tous les Taux, par PIJON. In-18. 1 fr. 50

Extrait du Manuel du Commerce, Banque et Change. *Voyez* page 11.

Méthode pour enseigner aux sourds-muets la langue française sans l'intermédiaire du langage des signes, à la portée des instituteurs, par M. VALADE-GABEL. 1 vol. grand in-8. 6 fr.

Miniature (Lettres sur la), par MANSION. 1 vol. in-12, avec figures. 4 fr.

Modèles de l'enfance, par l'abbé Th. PERRIN. 1 vol. in-32. 50 c.

Morale de l'enfance, ou Quatrains moraux à la portée des Enfants, et rangés par ordre méthodique, par M. le vicomte de MOREL-VINDÉ, pair de France et membre de l'Institut de France. 1 vol. in-18. (Adopté par la Société élémentaire, la Société des méthodes, etc.) 1 fr.

Le même, texte latin, trad. par M. VICTOR LECLERC. 1 vol. in-16. 1 fr.

Le même, latin-français en regard. 1 vol. in-16. 2 fr.

Morale (la) en Action, Choix de faits mémorables et d'Anecdotes instructives. 1 vol. in-12. 2 fr.

Notice sur la projection des Cartes géographiques, par É.-A. LEYMONNERYE. In-18, fig. 1 fr. 50

Parafaragaramus, ou Croquignole et sa famille. In-18. 1 fr. 25

Pensées et maximes de Fenélon. 2 vol. in-18, portrait. 3 fr.

— de J.-J. Rousseau. 2 vol. in-18, portrait. 3 fr.

— de Voltaire. 2 vol. in-18, portrait. 3 fr.

Principes de littérature, mis en harmonie avec la morale chrétienne, par J.-B. PÉRENNES. In-8. 5 fr.

Principes de ponctuation, fondés sur la nature du langage écrit, par M. FREY. (*Ouvrage approuvé par l'Université.*) 1 vol. in-12. 1 fr. 50

Principes généraux et raisonnés de la Grammaire française, par DE RESTAUT. In-12. 1 fr. 25

Résumé des principes de rhétorique, par DE BLOCKHAUSEN. In-18. 75 c.

Rhétorique française, composée pour l'instruction de la jeunesse, par M. DOMAIRON. In-12. 3 fr.

Science des conjugaisons françaises, par J. RÉMY. 5e édition. 1 vol. in-12. 2 fr.

Science (La) enseignée par les jeux. Voyez *Manuel des Jeux.* 2 vol. in-18, page 18.

Selectæ e novo testamento historiæ ex Erasmo desumptæ. Tulli-Leucorum. In-18. 1 fr. 40

Tables synchronistiques de l'histoire universelle, ancienne et moderne, par LAMP et ENGELHARD. 1 vol. in-4, cartonné. 5 fr.

The elements of english conversation, by J. PERRIN, in-12. 1 fr. 75

Traité d'arpentage et de nivellement, par POUILLET-DUCATEZ. 1 vol. in-8. 8 fr.

— **d'Équitation** sur des bases géométriques, par A.-C.-M. PARISOT. 1 vol. in-8, contenant 74 fig. 10 fr.

— **de Géodésie pratique,** par GORIN. 1 vol. in-8. 2 fr. 50

— **de Géométrie et de Trigonométrie,** par GIGAULT D'OLINCOURT. 2 vol. in-12. 7 fr.

Usage de la règle logarithmique, ou Règle-calcul. In-18. 25 c.

Véritable perfection du tricotage, br. in-12, par GAZYBOWSKA. 1 fr.

Voyages de Gulliver. 4 vol. in-18, fig. 2 fr.

OUVRAGES DIVERS.

Abus (Des) en Matière ecclésisatique, par M. Boyard. 1 vol. in-8. 2 fr. 50

Almanach encyclopédique, récréatif et populaire, pour 1862. 1 vol. in-16, grand-raisin, orné de jolies gravures. 50 c.

Les années 1840 à 1862 se vendent chacune 50 c.

Art de conserver et d'augmenter la beauté, corriger et déguiser les imperfections de la nature, par Lami. 2 vol. in-18, ornés de gravures. 3 fr.

Boucherie (Tableau figuratif des diverses *catégories* de la), in-plano, col. 75 c.

Carte topographique de l'île Ste-Hélène, In-plano. 1 fr. 50

Clef (La) du droit pratique et de la rédaction des ventes et des baux, par M. J. Morin. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

Cordon bleu (Le), Nouvelle cuisinière bourgeoise, rédigée et mise par ordre alphabétique, par Mlle Marguerite. 13e édition, augmentée de nouveaux menus appropriés aux diverses saisons de l'année, d'un ordre pour les services, de l'art de découper et de servir à table, d'un traité sur les vins et des soins à donner à la cave, etc., ornée d'un grand nombre de vignettes intercalées dans le texte. 1 vol. in-18 de 250 pages. 1861. 1 fr.

Curé (Le) instruit par l'expérience, ou Vingt ans de Ministère dans une paroisse de campagne, par l'abbé Aguettand. 2 vol. in-12. 5 fr.

Esprit de la comptabilité commerciale, ou Résumé des principes généraux de comptabilité, par Valentin Meyer-Kœchlin. 1 vol. in-8. 2 fr. 50

Histoire générale de Pologne, d'après les historiens polonais Naruszewiez, Albertrandy, Czacki, Lelewel, Bandtkie, Niemcewiez, Zielinskis, Kollontay, Oginski, Chodzko, Podzaszynski, Mochnacki, et autres écrivains nationaux. 2 vol. in-8. 7 fr.

Le Livre utile à tout le monde, Tarifs d'une application facile : au calcul des eaux-de-vie, jusqu'à 300 fr. l'hectolitre ; au calcul des intérêts, depuis 1 jusqu'à

366; au cubage des bois équarris et en grume; au métrage ou toisé; par F. BOUCHAUD-PRACEIQ. 1 vol. grand in-8. 3 fr. 50

Manuel de bibliographie universelle, par MM. F. DENIS, PINÇON et DE MARTONNE. 1 vol. grand in-8 à 3 colonnes, papier collé pour recevoir des notes. 25 fr.

— LE MÊME OUVRAGE, 3 vol. in-18. (*V.* page 8.) 20 fr.

— **des Arbitres,** ou Traité des principales connaissances nécessaires pour instruire et juger les affaires soumises aux décisions arbitrales, soit en matières civiles ou commerciales; contenant les principes, les lois nouvelles, les décisions intervenues depuis la publication de nos Codes, et les formules qui concernent l'arbitrage, etc., par M. CH., ancien jurisconsulte. 1 vol. in-8. 8 fr.

— **des Docks, Warrants,** Ventes publiques, Comptes-courants, Chèques et virements, par M. A. SAUZEAU. 1 vol. in-18, raisin. 3 fr.

— **des Experts,** ou Traité des matières civiles, commerciales et administratives, donnant lieu à des expertises. 7e édition, par M. CH. VASSEROT, avocat à la Cour Impériale de Paris. 1 vol. in-8. 6 fr.

— **des Justices de paix,** ou Traité des fonctions et des attributions des Juges de paix, des Greffiers et Huissiers attachés à leur tribunal, avec des formules et des modèles de tous les actes qui dépendent de leur ministère, etc., par M. LEVASSEUR, ancien jurisconsulte, et M. BIRET. 1 gros vol. in-8. 6 fr.

— LE MÊME OUVRAGE, 1 vol. in-18. (*V.* page 19.) 3 fr. 50

— **des Maires,** Adjoints, Préfets, Conseillers de préfecture, généraux et municipaux, Juges de paix, Commissaires de police, Prêtres, Instituteurs, Pères de famille, etc., par M. BOYARD, ancien président à la Cour impériale de Paris, adjoint au maire de la ville de Poissy. 4e édition, 1861, 2 vol. in-8. 12 fr.

— *Extrait de cet ouvrage,* LE GUIDE DES MAIRES ou MANUEL DES OFFICIERS MUNICIPAUX, *par les mêmes auteurs.* 5e édition, 1861, 1 vol. in-18 de plus de 600 pages. (*Voy.* page 19.) 3 fr. 50

— **des Nourrices,** par madame EL. CELNART. 1 vol. in-18. 1 fr. 50

— **des Sociétés de secours mutuels.** Broch. in-12. 50 c.

— **du Négociant,** dans ses rapports avec la douane, par M. BAUZON-MAGNIER, 1 vol. in-12. 4 fr.

— **du Système métrique,** ou Livre de réduction

de toutes les mesures et monnaies des quatre parties du monde, par P.-L. LIONET. 1 vol. in-8. 5 fr.

Mémoires du comte de Grammont, par HAMILTON. 2 vol. in-32. 2 fr.

Mémoires récréatifs, scientifiques et anecdotiques du physicien-aéronaute ROBERTSON. 2 vol. in-8 ornés de vignettes. 12 fr.

Mémoire sur la guerre de 1809 en Allemagne, avec les opérations particulières des corps d'Italie, de Pologne, de Saxe, de Naples et de Walcheren, par le général PELET, d'après son journal fort détaillé de la campagne d'Allemagne, ses reconnaissances et ses divers travaux; la correspondance de Napoléon avec le major-général, les maréchaux, etc. 4 vol. in-8. 28 fr.

Ministre (Le) de Wakefield, traduit en français par M. AIGNAN, de l'Académie française. 1 vol. in-12, avec figures. 1 fr.

Recueil de recettes et de préparations chimiques d'objets d'un usage journalier. Br. in-18. 75 c.

Recueil général et raisonné de la Jurisprudence et des attributions des *Justices de paix* en toutes matières, civiles, criminelles, de police, de commerce, d'octroi, de douanes, de brevets d'invention, contentieuses et non contentieuses, etc., par M. BIRET. 4e édition, 2 vol. in-8. 14 fr.

Relation du voyage au pôle sud et dans l'Océanie sur les corvettes l'Astrolabe et la Zélée, exécuté par ordre du roi, pendant les années 1837 à 1840, sous le commandement de M. J. DUMONT D'URVILLE. 10 vol. in-8 avec cartes. 30 fr.

Récréations (Nouvelles) physiques et mathématiques, par GUYOT. 3 vol. in-8 reliés. 10 fr.

Roman comique, par SCARRON, nouv. édition revue et augmentée. 4 vol. in-12. 3 fr.

Sermons du père Lenfant, prédicateur du roi Louis XVI. 8 gros vol. in-12, avec portrait. 2e édit. 20 fr.

Système (Le) des poids et mesures, Guide théorique et pratique de l'acheteur, par S. BENOIT. 1 vol. in-12. 3 fr.

Tenue des Livres (Nouv. méthode de), par NICOL. Br. in-8. 75 c.

Traité pratique des nouvelles mesures, par LANCELOT. 1 vol. in-8. 4 fr.

Voyage médical autour du monde, exécuté sur la corvette du roi *la Coquille*, commandée par le ca-

pitaine Duperrey, pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825, suivi d'un Mémoire sur les Races humaines répandues dans l'Océanie, la Malaisie et l'Australie, par M. Lesson. 1 vol. in-8. 4 fr. 50

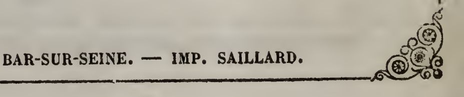
Voyage de découverte autour du monde, et à la recherche de La Pérouse, par M. J. Dumont D'Urville, capitaine de vaisseau, exécuté sous son commandement et par ordre du gouvernement, sur la corvette l'Astrolabe, pendant les années 1826 à 1829. 5 gros vol. in-8, avec des vignettes en bois, dessinées par MM. De Sainson et Tony Johannot; gravées par Porret, accompagnées d'un Atlas contenant 20 planches ou cartes grand in-fol. 60 fr.

Cet important ouvrage, *totalement terminé, qui a été exécuté par ordre du gouvernement sous le commandement de M. Dumont D'Urville et rédigé par lui, n'a rien de commun avec le voyage pittoresque publié sous sa direction.*

AVIS.

Cette Librairie, entièrement consacrée aux Sciences et à l'Industrie, fournira aux amateurs tous les ouvrages anciens et modernes en ce genre, publiés en France, et fera venir de l'Etranger tous ceux que l'on pourrait désirer.

Les personnes qui auraient quelque chose à faire parvenir dans l'intérêt des sciences et des arts, soit pour la *Collection des Manuels-Roret*, soit pour la rédaction du *Technologiste*, etc., sont priées de l'envoyer *franco* à l'adresse de M. Roret, rue Hautefeuille, 12, à Paris.



BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.



COLLECTION

DE MANUELS

FORMANT UNE

ENCYCLOPÉDIE

DES SCIENCES ET DES ARTS,

FORMAT IN-18;

Par une réunion de Savans et de Praticiens;

MESSIEURS

Amoros, Arsenne, Boisduval, Bosc, Choron, *Ferdinand* Denis, Julia-Fontenelle, Huot, Lacroix, Landrin, Launay, *Sébastien* Lenormand, Lesson, Peuchet, Richard, Rondonneau, Riffault, Terquem, Vergnaud, etc., etc.

Tous les traités se vendent séparément; pour les recevoir franc de port, il faut ajouter 50 c. par volume.

Cette Collection étant une entreprise toute philantropique, les personnes qui auraient quelque chose à nous faire parvenir dans l'intérêt des sciences et des arts, sont priées de l'envoyer franc de port à l'adresse de M. le *Directeur de l'Encyclopédie in*-18, chez Roret, libraire, rue Hautefeuille, n° 10 *bis*, à Paris.